T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

PANEL DÜZELTME

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. ARAÇ PANELLERİNDE OLUŞAN HASAR ÇEŞİTLERİ 3
1.1. Noktasal Hasarlar ve Kullanılacak Ekipmanlar 7
1.2. Çizgisel Hasarlar ve Kullanılacak Ekipmanlar 10
1.3. Sac Yırtılmasıyla Oluşan Hasarlar ve Onarım Yöntemleri 12
1.4. Geniş Yüzey Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar 12
1.5. Kıvrımlı Kenetli Bölge Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar 13
1.6. Arkası Boş Ya da Dolu Bölge Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar 14
1.7. Uzamış Saçlardaki Onarım Yöntemleri 14
1.8. Parça Değişimlerinde Dikkat Edilecek Hususlar 15
UYGULAMA FAALİYETİ 19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 22
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 23
2. EZİKLERİ ÇEKİÇ VE DAYAMA KULLANARAK DÜZELTME 23
2.1. Dayama Takozları 23
2.1.1. Tanımı 23
2.1.2 Yapısı 24
2.1.2. Kullanıldığı Yerler 27
2.2. Kaportacı Çekiçleri 28
2.2.1. Tanımı 28
2.2.2. Çeşitleri 28
2.2.3. Kullanıldığı Yerler 30
2.3. Amerikan Eğesi (Törpülü Perdah) 33
2.3.1.Tanımı 33
2.3.2. Yapısı 33
2.3.3. Kullanıldığı Yerler 34
UYGULAMA FAALİYETİ 35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 38
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 39
3. VAKUMLU PNÖMATİK ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE ÇALIŞAN ALETLER 39
3.1. Tanımı 39
3.2. Yapısı 39
3.3. Çalışması 40
3.4. Bakımı 41
UYGULAMA FAALİYETİ 43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 46
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 47
4. SPOT HIZLI ÇEKTİRME CİHAZLARI 47
4.1. Tanımı 47
4.2. Çeşitleri ve Yapısı 47
4.3. Çalışması 49
4.4. Bakımı 50
4.5. Spot Hızlı Çektirme Cihazını Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 50

UYGULAMA FAALİYETİ 51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 54
ÖĞRENME FAALİYETİ–5 55
5.PANEL SACINA KARBON YEDİRME (BÜZDÜRME) 55
5.1 Karbon Yedirme ve Büzdürme İşlemi 55
5.2. Kaynak Makinesi ve Kömür Elektrotların Kullanımı 57
5.3. Uzama Yapmış Saclarda Değişik Düzeltme Teknikleri 58
UYGULAMA FAALİYETİ 60
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 62
MODÜL DEĞERLENDİRME 63
CEVAP ANAHTARLARI 65
ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI 65
KAYNAKÇA 67

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Motorlu Araçlar Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Otomotiv Gövdeciliği**
MODÜLÜN ADI	**Panel Düzeltme**
MODÜLÜN TANIMI	Araç panellerinde oluşan, noktasal, çizgisel, yırtılma, geniş yüzeyli, kıvrımlı, kenetli, uzamış panel hasarlarını, uygun ekipman ve metotla paneli orijinal şekline gelecek şekilde onarma ve değiştirme becerilerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Araç üzerinde panelleri onarmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Standart süre içerisinde, panel yüzeylerini firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek düzeltme işlemini yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Hasarlı bölgeleri tespit ederek çektirme yöntemini belirleyebileceksiniz. **2.** Araç paneli üzerindeki ezikleri çekiç ve dayama kullanarak düzeltebileceksiniz. **3.** Araç paneli üzerindeki ezikleri vakumlu cihaz ile düzeltebileceksiniz. **4.** Araç paneli üzerindeki ezikleri spot hızlı çektirme cihazı kullanarak düzeltebileceksiniz. **5.** Panel sacına karbon yedirme (büzdürme yapma) işlemini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Oto kaporta atölyesi ve işletmeler **Donanım:** Çekiç , dayama takozları, vakumlu pnömatik çektirme, Amerikan eğesi (törpülü perdah), yüzey kontrol eğesi, punta ve çektirme cihaz ve aparatları, spot hızlı çektirme
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modülde, araç paneli üzerinde meydamna gelen yüzey bozukluklarını, yeni malzemelerin özelliğine göre modern onarım teknikleri ile güvenlik kurallarına ve standartlara uygun şekilde onarım yapabilmeniz için gerekli tavır, bilgi ve davranışları bulabileceksiniz.

Araç teknolojinin her geçen gün hızla ilerlemesi sonucu, araç gövde elemanlarının malzemesinde ve yapısında birçok yenilikler olmaktadır. Günümüz araçlarında, güvenliği ve konforu artırmak için özel güçlendirilmiş çelik saclar veya alüminyum paneller kullanılmaya başlanmıştır.

Yeni nesil araçlara onarım yapabilmek için yeni malzeme teknolojisini yakından takip etmek, cihazları ve ekipmanları etkin bir şekilde kullanmak gerekmektedir.

Bu modül sonunda kazanacağınız bilgi, beceri ve davranışlar sizin araç paneli üzerinde meydana gelen göçükleri standartlara göre onarımın işlemlerini yapmanıza katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak bu modül, tüm mesleki yaşantınız boyunca kullanacağız panel onarımı için başvuracağız temel bir kaynak olacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Hasarlı bölgeleri tespit ederek çektirme yöntemini belirleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek araç panelleri üzerinde meydana gelen hasarları inceleyiniz.
- Araç panelindeki hasarların hangi çektirme yöntemi ile onarıldığını inceleyiniz.
- İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

1. ARAÇ PANELLERİNDE OLUŞAN HASAR ÇEŞİTLERİ

Genel anlamda hasar; herhangi bir olayın yol açtığı kırılma, dökülme, yıkılma gibi zararlara denir. Araç hasarı ise; herhangi bir dış etkinin araçlarda meydana getirdiği şekil değişikliği veya deformasyon gibi zarara denir. Araçlar genellikle çarpışma, üzerine cisim düşme veya doğa olaylarından dolayı hasar alır.

Araçlarda oluşan hasarlar üç gruba ayrılır: Hafif hasar, orta hafif hasar, ağır hasar

- **Ağır hasar**

Genellikle yüksek hızlarda, aracın gövde ve şasisinin zarar gördüğü, gövdenin ve şasi kollarının bilgisayar destekli kalıp sistemlerinde onarılması gerektiği hasardır.

Resim 1.1: Ağır hasarlı araç

➢ **Orta hafif hasar**

Aracın orta hızlarda, panel ve gövdesinde meydana gelen, yere gömülü düzeltme sistemleri ile onarılan hasarlardır.

Resim 1.2: Orta hasarlı araç

➢ **Hafif hasar**

Genellikle şehir içinde düşük hızlarda meydana gelen, gövde panellerinin zarar gördüğü araç üzerinde veya sökerek onarılan hasar çeşididir.

Resim 1.3: Hafif hasarlı araç

Bu modül, sadece hafif hasarlı araçların gövde panellerinde oluşan göçük hasarlarının onarılmasını kapsamaktadır.

Panel onarım metotları dört temel gruba ayrılır. Bunlar;

- Çekiç ve dayama ile düzeltme
- Çektirme metotları ile düzeltme
- Karbon yedirme veya şişik alarak düzeltme

- Panel değiştirme

Araç panel onarımına başlamadan önce yapılması gereken en önemli iş, hasarlı bölgenin tespit edilmesi ve uygun onarım metodunun belirlenmesidir.

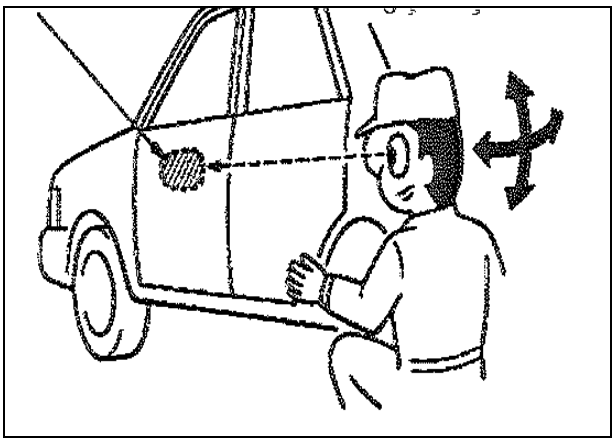
Hasar tespiti, hasarlı bir aracı görsel olarak veya ölçüm cihazları kullanarak inceleme işidir. Hasar tespitinin amacı uygun onarım yöntemlerini ve prosedürü belirlemek için hasarlı bölgenin ve hasar miktarının doğru şekilde değerlendirilmesidir. Hasar tespiti doğru ve yeterli yapılmadığında onarım yöntemini ve iş sırasını değiştirmek gerekebilir ve bu da zaman kaybına, maliyet artışına ve onarım kalitesinin düşmesine sebep olur.

Hasarlı bölgenin tespitinde genellikle üç farklı metot kullanılır.

- **Görsel tespit**

Beyaz ışık altında değişik açılardan bakılarak panel üzerindeki hasarlı bölgenin ve hasar seviyesinin tespit edilmesidir.

Panele değişik açılardan bakılır, hasarlı bölgeye yaklaşılır.



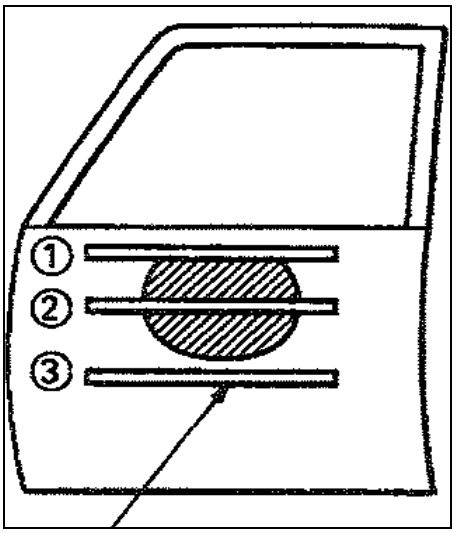
Şekil 1.1: Görsel hasar tespiti

Bu işlem beyaz ışık veren seyyar lamba yardımı ile yapılır.

Resim 1.4: Hasar tespitinde kullanılan seyyar lamba

➢ **Cetvel ile tespit**

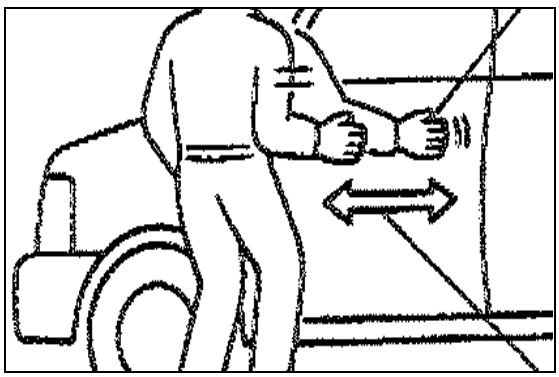
Paneldeki hasarın derinliğini tespit etmek için yapılan yöntemdir. Cetvel önce hasarsız bölgeye konularak normal boşluk ölçülür. Daha sonra cetvel hasarlı bölgelere konularak panelle arasındaki mesafe ölçülerek hasarın derinliği tespit edilir.



Şekil 1.2: Cetvel ile hasar tespiti

➢ **Elle tespit**

Ellerin panele basınç uygulamadan birçok doğrultuda gezdirilerek hasarlı bölgenin tespit edildiği yöntemdir. Elin yatay hareketiyle çökük panel ile sağlam panel arasındaki fark elle hissedilir. Bu işlemi yaparken elimizin kesilmesini engellemek için pamuklu eldiven kullanılır.



Şekil 1.3: El ile hasar tespiti

Panel üzerindeki hasar tespiti yaparken kazanın oluş şeklini bilmek ve yorumlamak da önemlidir. Çünkü hasar tespitinde görsel olarak tespit edemediğimiz ve görünmeyen bölgelerde hasarlar meydana gelmiş olabilir. İyi bir hasar tespiti için aşağıdaki kaza koşullarının bilinmesi de gerekmektedir.

- Aracın çarptığı nesnenin özellikleri
- Aracın çarpışma anındaki hızı
- Aracın çarpışma anındaki yönü ve açısı

Kaza koşulları en iyi şekilde yorumlamak için kaza yapan sürücü ile direkt olarak iletişim kurulması gerekir.

Hasar tespiti yapıldıktan sonra en uygun şekilde panel onarım yöntemi belirlemek ve belirlediği yöntem için gerekli uygun ekipmanların tespit edilmesi gerekmektedir.

Paneldeki herhangi bir hasarın onarılmasında birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler, hasarın şekline, büyüklüne, malzemenin yapısına ve aracın marka ve modeline göre farklılıklar göstermektedir. Standartlara uygun olan onarım şekli, araçların kendi onarım kataloglarında verilen yöntemdir. Panel onarımının amacı, panel yüzeylerini firma katalog değerlerini referans alarak paneli düzeltmektir.

Bu modülde, her aracın ve her hasarın onarım metodunu anlatmak mümkün olmadığı için sizlere panel üzerinde meydana gelen genel hasar çeşitleri ve güncel teknolojik cihaz ve ekipmanlar ile onarım yöntemleri anlatılacaktır.

1.1. Noktasal Hasarlar ve Kullanılacak Ekipmanlar

Araç üzerinde meydana gelen hasarlardan birisi noktasal hasarlardır. Noktasal hasarlar panel üzerinde farklı doğrultuda oluşan küçük hasarlardır. Bu hasarlar genellikle taş izlerinden, dolu yağışlarından veya çok küçük çarpmalarda oluşur.

Resim 1.5: Noktasal hasar

Noktasal hasarların onarılmasında, hasarın şekline ve büyüklüğüne dikkat edilir. Hasarın boyutu 50 mm'den küçük ve panelde uzama meydana gelmemiş ise göçük panelin boyası bozulmadan düzeltilebilir. Bu tip göçükler çelik çubuk veya yapıştırma pabuçlarla düzeltilir.

Resim 1.6: çelik çubuk ile düzeltme

Resim 1.7: Yapıştırma pabuçlar ile düzeltme

Noktasal hasarın boyutu 50 mm'den büyük ise göçük, panelin boyası bozularak düzeltilmek zorundadır. Bu tip göçüklerin onarımında genellikle aşağıdaki metotlardan biri kullanılır.

- **Noktasal hasarları pul kaynatılarak onarma**

Resim 1.8: Pul kaynatılarak çektirme

- **Noktasal hasarları perçin kaynatılarak onarma**

Resim 1.9: Perçin kaynatılarak çektirme

- **Arkası açık panel ise çekiç-dayama kullanılarak onarma**

Resim 1.10: Çekiç-dayama ile düzeltme

- **Noktasal hasarları spot hızlı çektirme cihazı kullanılarak onarma**

Resim 1.11: Spot hızlı çektirme cihazı

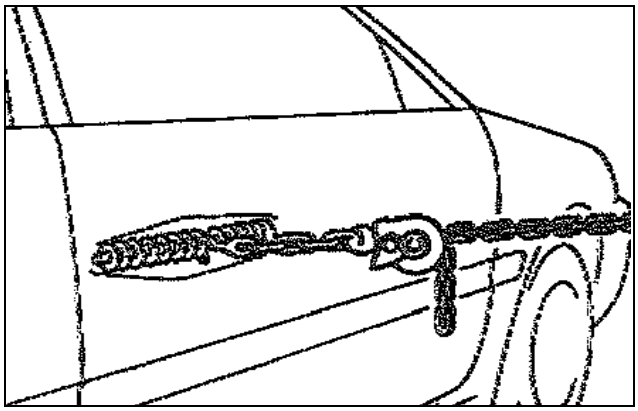
Günümüz en çok kullanılan ve pratik olan, spot hızlı çektirme cihazı kullanılarak yapılan göçük düzeltme yöntemidir.

1.2. Çizgisel Hasarlar ve Kullanılacak Ekipmanlar

Çizgisel hasarlar, noktasal hasarların aynı doğrultu üzerinde daha büyük alana yayılmış şeklidir. Bu hasarları onarırken hasar çizgi boyunca aynı anda çekilerek düzeltilmesi gerekmektedir. Bu hasarların onarımında şu yöntemlerden biri tercih edilir.

- **Sıralı şekilde pul kaynatılarak çektirme**

Fazla kuvvet gerektiren yerlerde zincir ile çektirme yapılır.

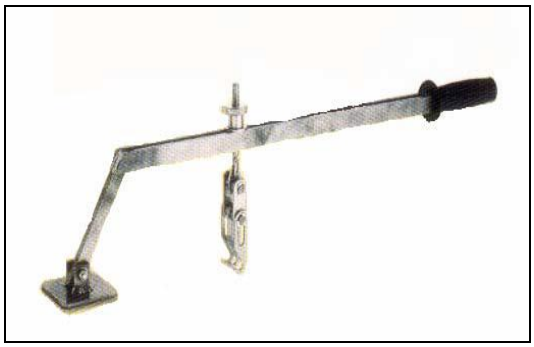


Şekil 1.4: Pul kaynatılarak zincir ile çektirme

- **Tel kaynatılarak çektirme**

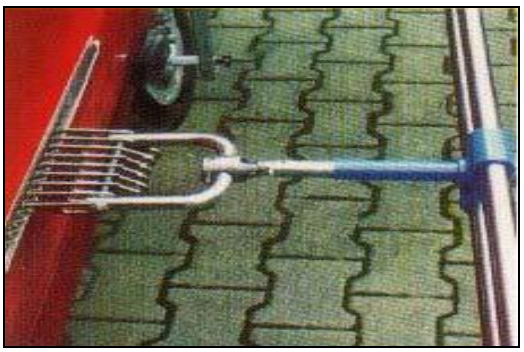
Panel üzerine punta kaynak makinesi ile tel kaynatılır ve çok noktadan çektirme aleti ile çizgisel göçük düzeltilir. Panel yüzeyinde az çektirme kuvveti gereken yerlerde el ile çektirme aleti, fazla kuvvet gerektiren yerlerin çektirilmesinde manivela kollu çektirme aleti kullanılır.

Resim 1.12: El ile çektirme aleti



Resim 1.13: Manivela kollu çektirme aleti

Çizgisel hasarların onarımında en çok kullanılan yöntemdir. Şekil 1.13'te tel kaynatılarak çok nokta çektirme işlemi görülmektedir.



Resim 1.14: Tel kaynatılarak çektirme

- **Perçin kaynatılarak çektirme**

Kalın panellerin onarımında tercih edilir. Pullu çektirmede olduğu gibi sıralı şekilde perçinler kaynatılır.

Resim 1.15: Perçin kaynatılarak çektirme

- **Spot hızlı çektirme cihazı ile çektirme**

Çizgisel hasarın büyüklüğü göz önünde bulundurularak hızlı çektirme işlemi birden fazla yere uygulanarak göçük düzeltilebilir.

1.3. Sac Yırtılmasıyla Oluşan Hasarlar ve Onarım Yöntemleri

Sac yırtılması, panelin sivri ve keskin köşeli bir darbe sonucunda meydana gelir. Sac yırtılmasının iki panel üzerinde iki şekilde etkisi vardır. Birinci hasarda sac yırtılır ve delinerek yırtılır, ikinci hasar çeşidinde ise kuvvetin fazla etkisinden dolayı panel yırtılırken aynı zamanda yırtığın sonunda bir yığılma meydana gelir.

Sac yırtıkların onarımında yırtık boyuna bakılarak karar verilir. Eğer yırtık boyu kısa ise onarılır, yırtık boyu fazla ise panel onarılmaz yenisi ile değiştirilir.

Yırtık panel onarımı, yırtığın kaynak malzemesi ile doldurulmasıyla yapılır. Panelin malzeme çeşidine göre gazaltı, sert lehim veya yumuşak lehim kaynak çeşitleri kullanılır.

Bir diğer yöntem ise yırtığın boyutu uygun ise özel yüzey dolgu malzemeleri ile onarım yapılabilir.

Sac yırtılmasında panel genellikle onarılmaz, yenisi ile değiştirilir.

Resim 1.16: Sac yırtılmasıyla oluşan hasar

1.4. Geniş Yüzey Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar

Geniş yüzeyli hasarlar, genellikle minibüs, otobüs gibi araçlarda veya otomobillerin tavan, kapı gibi elemanlarında meydana gelen hasarlardır. Bu hasarlar vakumlu çektirme cihazı kullanılarak boyayı bozmadan onarılır. Çektirme sonucunda gerekli ise çekiç-dayama kullanılarak onarım tamamlanır.

Resim 1.17: Vakumlu çektirme

1.5. Kıvrımlı Kenetli Bölge Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar

Kıvrımlı kenetli bölgelerde meydana gelen hasarlar, araç üzerinde onarılması en zor ve en çok uğraş isteyen yerlerdir. Bu gövde elemanları, araç kaputları, bagaj kapakları, marşpiyeler, arka çamurluk bağlantılarıdır.

Bu parçaların onarımı genellikle yapılmaz yenisi ile değiştirilir. Otomobil servislerinde değişen kaputlara bakıldığında, kaputta fazla hasar olmadığı görülür ancak yine onarılmamış değiştirilmiştir. Bunun sebebi kenetli kıvrımlı yerlerin onarılmasının çok zor olmasıdır.

Bu bölgelerdeki göçükleri düzeltmek için çok fazla çektirme kuvvetine gerek vardır. Panel kıvrımlı veya kenetli yerlerinden çok fazla çektirildiğinde kıvrım ve kenet bölgesi bozulmaktadır. Bu panellerin kenet ve kıvrım yerleri çektirilmeden önce kalın bir saç parçası kaynatılarak sağlamlaştırılmalı ve kenetleri açılmaması sağlanmalıdır. Kaynaklanan panel daha sonra

- Spot hızlı çektirme cihazı
- Çok noktada çektirme
- Zincirli çektirme ile düzeltilir.

Resim 1.18: Kenetli bölge hasarı

1.6. Arkası Boş Ya da Dolu Bölge Hasarları ve Kullanılacak Ekipmanlar

Çekiç-dayama ile onarım yapabilmek için hem çekicin hem de dayamanın panele direkt olarak temas etmesi gerekir. Bu yüzden hasarlı bölgenin arkası boş ise çekiç-dayama kullanılarak onarım yapılır.

Eğer hasarlı bölgenin arkası kapalı ise çekiç-dayama ile düzeltme yapılamaz. Arkası kapalı bölgelerdeki göçükler, hasarın yerine, hasarın büyüklüğüne ve panelin malzemesine göre yukarıda anlatılan çektirme yöntemlerinin biri uygulanır.

1.7. Uzamış Saçlardaki Onarım Yöntemleri

Saç malzemeler üzerine çok fazla kuvvet uygulanır ise, malzemenin boyunda uzama meydana gelir.

Araç panellerinde uzama;

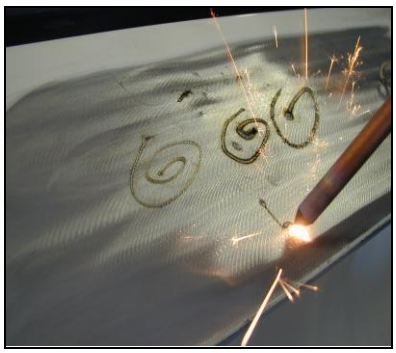
- Kaza esnasında oluşan hasarlardan,
- Hasarlı panel düzeltilirken uygulanan çok fazla çekiç darbelerinden,
- Panel yüzeyleri pullu çektirme veya hızlı çektirme esnasında fazla ısıdan dolayı moleküler yapısındaki büzülmelerden meydana gelir.

Uzamış panel sacı gerilir ve elle bastırıldığında esneme yapar. Gerilen panel düzeltilmez ise yolda giderken ses yapar, yüzey düzgünlüğü bozulur. Bu sebepten sac üzerindeki bu gerilmenin alınması gerekir.

Uzamış saçların onarımında iki farklı metotla kullanılır. Bunlar:

- **Karbon elektrot ile**

Uzamış panel üzerindeki gerginlik, panele karbon (kömür) elektrot uygulanarak giderilir. Punta kaynak cihazına karbon elektrot takılarak yüzey ısıtılır ve hemen arkasından soğutulur.



Resim 1.19: Panele karbon elektrodun uygulanışı

- **Oksi-gaz ile**

Uzamış paneldeki gerginlik, panel oksi gaz yardımı ile tavlanarak giderilir. Bu yöntem günümüzde fazla kullanılmamaktadır. Bu yöntemde panel, oksigaz ile ısıtılır, panelin sıcak bölgesi çekiç-dayama ile düzeltildikten hemen sonra su ile soğutur. Böylece panel tekrar büzülerek boyu kısalır.

1.8. Parça Değişimlerinde Dikkat Edilecek Hususlar

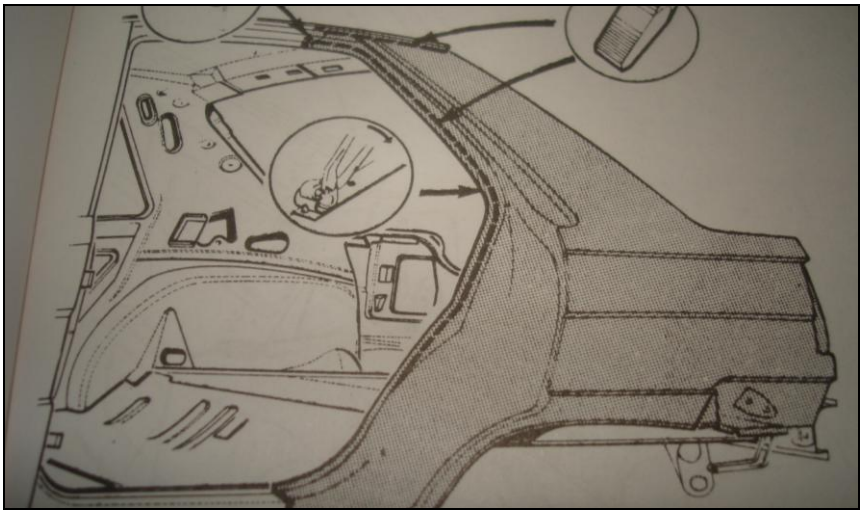
Hasarlı gövde panellerinin onarılması uygun olmayan veya onarımdan sonra panelden yüksek kalite elde etmek mümkün olmayan durumlarda, hasarlı panel yenisi ile değiştirilir. Yukarıda bahsedildiği gibi yırtılmış, aşırı uzamış, kenetli-kıvrımlı panellerdeki hasarların onarımı parça değişimi ile yapılmaktadır.

Parça değişimi iki farklı şekilde yapılmaktadır.

- **Komple parça değiştirme**

Bu yöntemde hasarlı panel komple yenisi ile değiştirilir. Genellikle ön çamurluk, kaput, bagaj kapağı gibi sökülebilen bağlantı elemanlarının kullanıldığı gövde parçalarının değişiminde kullanılır.

Komple parça değiştirme, büyük hasarlı arka çamurluk veya marşpiye gibi sökülemeyen bağlantı elemanlarının kullanıldığı gövde parçalarının değişiminde de kullanılır.



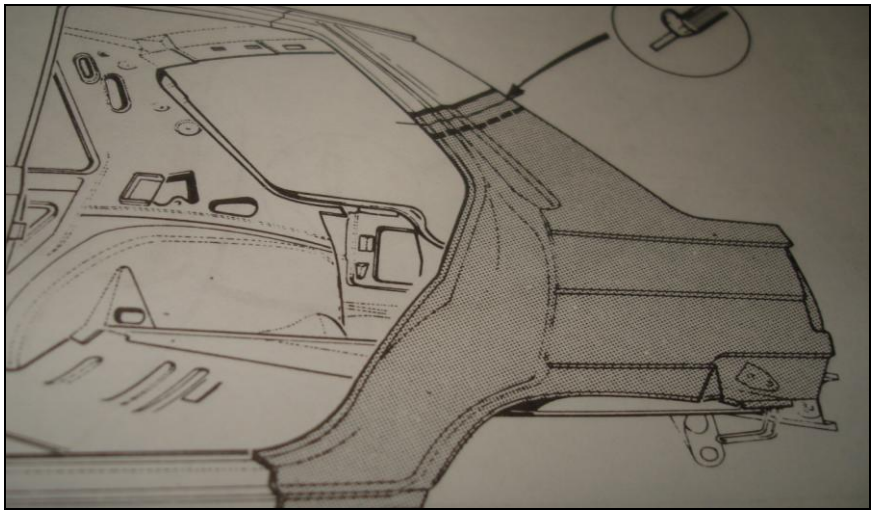
Şekil 1.5: Komple parça değişimi

➢ **Kısmi değiştirme**

Hasarın bulunduğu panel tamamen değiştirilmez, katalogda belirtilen yerlerden bir kısmı kesilerek yenisi ile değiştirilir. Bu yöntemde, hasarlı panel ve yeni panel aynı yerden kesilir, yeni panel yerine kaynatılır.

Kısmi değiştirme yöntemi aşağıdaki durumlarda uygulanılır:

- Sökülemeyen bağlantı elemanlarının kullanıldığı yerlerde
- Komple değiştirme için alanın çok büyük olduğunda
- Hasarlı panelin başka panelin altında, sökülemez durumda olduğunda
- Panelin sadece bir kısmı hasar gördüğünde
- Yedek parçanın kesilmiş olarak tedarik edildiğinde



Şekil 1.6: Kısmı parça değişimi

Panel standartlara uygun şekilde değiştirilmesi, güvenlik ve dayanıklılık için önemlidir. Bu kaliteyi yakalamak için parça değişiminde dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Sizlere aşağıda bu hususlar açıklanacaktır. Burada kesilip kaynakla birleştirilerek parça değişimi detaylı olarak anlatılacaktır. Cıvata ile birleştirilen panellerin değişimde, aşağıdaki hususlara dikkat etmeniz yeterlidir.

- Hasarlı panel, kataloglarda belirtilen şekilde sökülür.
- Yeni panel yerine takılmadan önce parça alıştırma işlemi yapılır.
- Gerekli ise paslanmayı önleyici ürünler uygulanır
- Panel, kataloglarda belirtilen şekilde yerine takılır.
- Komşu parçalarla olan düzgünlüğü kontrol edilir.
- Son kontrol yapılır.

Kesilip kaynakla parça değişiminde aşağıdaki işlem sırası uygulanır.

➢ **Yardımcı parçaların sökülmesi**

Panele bağlı olan veya çalışmaya engel olan, cam, döşeme malzemeleri, iç döşeme ve yardımcı donanımlar gibi parçalar sökülür. Değiştirilmeyecek yardımcı parçalarda veya gövdedeki hasarlar onarılır.

➢ **Hasarlı parçanın sökülmesi**

Bu işlem iki kısımdan meydana gelir. Birincisi, panelin kesilmesi, diğeri ise birleşim noktalarının kesilmesidir.

Panel kesimi, kataloglarda belirtilen yerlerden, parça kalınlığı dikkat edilerek havalı testere, havalı keski, plazma kesme veya oksi-gaz aletleri kullanılarak yapılır.

Paneli gövdeden sökebilmek için, panel bağlantılarının kesilmesi gerekir. Paneldeki bağlantı şekline göre değişik yöntemlerle yapılır.

- Punta kaynaklı birleştirme: Punta çürütme cihazı ile çürütülerek
- Perçinli birleştirme: Perçin başı matkap ile kopartılarak
- Gazaltı ile birleştirme: kaynak dikişinin taşlanmasıyla
- Bükme ve kenetli birleştirme: Bükülen kısmın taşlanmasıyla
- Lehimli birleştirme: Kaynağın ısı ile eritilmesiyle

➢ **Yeni parçanın montajına hazırlık**

Bu işlemde hem takılacak parça hem de gövde kaynağa hazırlanır.

Gövde kaynağa hazırlanırken;

- Çapak, boya ve pasın giderilmesi,
- Paneli sökerken gövde üzerinde oluşan deformasyonun giderilmesi,
- Paslanmayı önleyici işlemleri yapılır.

Yeni panel kaynağa hazırlanırken;

- Üzerindeki boyanın temizlenmesi,
- Paslanmayı önleyici işlemler,
- Takılacağı yere uygun kesme,
- Tapa kaynağı için katalogda belirtilen yerlere delik açılması (Yeni panellerde tapa kaynağı için delik bulunmaz.),
- Kataloglara belirtilen punta kaynak noktaların ve sayıların tespiti işlemleri dikkatlice yapılır.

➢ **Yeni panelin yerleştirme ve konumun tespiti**

Yeni panelin konumu, yüzey düzgünlüğü, doğruluğu ve onarım kalitesi için önemlidir. Doğru konumu ayarlarken iki yöntem kullanılır.

- Gövde ölçülerini kullanarak ayarlama: Kataloglarda belirtilen gövde ölçüleri dikkate alınarak yeni parçanın konumu tespit edilir. Konumu tespit edilen panel, gövde montaj penseleri veya geçici punta kaynağı ile sabitlenir.
- Komşu parçalarla hizalayarak ayarlama: Yeni panel etrafındaki parçalara göre hizalanarak konumu tespit edilir. Yeni panelin, çevredeki parçalarla yapmış olduğu, boşluk, seviye farkı, pres çizgi farklıkları dikkate alınarak yeri tespit edilir ve sabitlenir.

➢ **Yeni panelin montajı**

Yeni panel kataloglarda belirtilen bağlantı yöntemleri kullanılarak yerine sabitlenir. Panellerde kullanılan bağlantı elemanları şunlardır:

- Kenet
- Perçin
- Lehim
- Punta kaynağı
- Gazaltı kaynağı
- Cıvata somun

Panelin, kullanılan bağlantı elemanlarına göre uygun prosedürler uygulanarak yerine montajı yapılır.

➢ **Koruyucu ve yalıtım ürünlerinin uygulanması**

Yeni otomobilde olduğu gibi paneli paslanmaya karşı korumak ve kaynak işleminin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için pas önleyici ürünler uygulanması gerekir. Firmaların belirtiği ve önerdiği ürünler kullanılır.

Eğer gerekli ise değişen bölgeye titreşim ve gürültü önleyici işlemler uygulanır.

➢ **Sökülen yardımcı parçaların takılması**

Sökülen parçalar uygun şekilde yerine takılır ve ayarları yapılır.

➢ **Son kontrol**

Değişen panel boyama işleminden sonra son kontrolden geçirilir. Değişen parçanın güvenliğinden, sağlamlığından, görünüm kalitesinden emin olunduktan sonra onarım bitmiştir.

Gövde onarımda yukarıdaki işlem basamakları dışında önemli bir noktada iş güvenliğidir.

Panel değişimde kullanılan alet ve ekipmanlar ile çalışırken gerekli kişisel koruma ekipmanları kullanılmaz, güvenlik önlemleri alınmaz ve dikkatli olunmazsa ise ölüm ve ciddi kazalar oluşabilir. Bu ekipmanları kullanırken firmanın kitapçığında belirtilen talimatlara veya önerilerine dikkat edilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Hasarlı bölgeleri tespit ederek çektirme yöntemini belirleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Aracın hasarlı bölgelerini tespit ediniz.	➢ Hasarı görsel olarak inceleyiniz. ➢ Hasarın büyüklüğünü cetvelle tespit ediniz. ➢ Hasarlı bölgeyi dokunarak tespit ediniz. ➢ Pamuklu eldiven takınız. ➢ Beyaz ışık veren seyyar lamba kullanınız.
➢ Hasarın oluş şeklini yorumlayınız.	➢ Kazada aracın çarptığı nesnenin özeliklerini yorumlayınız. ➢ Aracın kaza anındaki hızını yorumlayınız. ➢ Aracın kaza anında yönünü ve açısı ile ilgili bilgileri müşteriden veya aracı teslim alan yetkiliden öğreniniz. ➢ Kazanın oluş şeklini göre hasar alabilecek parçaları veya bölgeleri yorumlayınız.
➢ Hasarın çeşidine göre hangi cihazın kullanılacağına ya da parça değişimine karar veriniz.	➢ Hasarın yerini, büyüklüğünü ve hasarlı bölgenin yapısal özelliklerini belirleyiniz. ➢ Noktasal hasarları, küçük hasarları boya bozmadan, büyük hasarları boyayı bozarak düzeltiniz. ➢ Noktasal hasarlarda spot hızlı çektirme, pullu çektirme ile düzeltiniz. ➢ Çizgisel hasarları çok nokta çektirme, spot hızlı çektirme, zincir ile çektirerek düzeltiniz. ➢ Yırtılmış saçları, yırtığın büyüklüğüne göre gazaltı ile doldurun veya değiştiriniz. ➢ Geniş yüzeyli hasarları vakumlu çektirme cihazı ile düzeltiniz. ➢ Kenetli-kıvrımlı bölge hasarları, paneli değiştiriniz veya çektiriniz. ➢ Arkası boş bölgedeki hasarları çekiç-dayama ile düzeltiniz. ➢ Arkası kapalı bölgelerde çektirme yöntemlerini kullanınız. ➢ Uzamış saçlara karbon yedirme işlemi uygulayınız.
➢ Cihazlara takılacak aparat ve uçlara karar veriniz.	➢ Hasarın çeşidine göre uygulanacak onarım metoduna karar veriniz. ➢ Onarım yapılacak cihazı tespit ediniz. ➢ Çekiç-dayama takozunu panelin eğimine uygun seçiniz. ➢ Göçüğün genişliğine uygun büyüklükte

	vakumlu lastik uç takınız. ➢ Spot hızlı çektirme için üçgen bakır elektrot kullanınız. ➢ Büzdürme işleminde karbon(kömür) elektrot kullanınız. ➢ Çok nokta çektirme için tel kaynatma elektrodunu kullanınız. ➢ Pullu çektirme için pulun kalınlığına uygun elektrot kullanınız ➢ Kullanılacak elektrotların yüzeylerini kontrol ediniz. ➢ Gerekli ise değiştiriniz veya düzeltiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Aracın hasarlı bölgelerini tespit edebildiniz mi?		
2. Hasarın oluş şeklini yorumlayıp hasar tespiti yapabildiniz mi?		
3. Onarılacak ve değişecek parçaları tespit edebildiniz mi?		
4. Onarım işlemine hangi parçadan başlayacağını belirleyebildiniz mi?		
5. Hasarın hangi yöntemle onarılacağını belirleyebildiniz mi?		
6. Uygun onarım metoduna göre gerekli cihazları belirleyebildiniz mi?		
7. Kullanacağın cihaza uygun aparatları takabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız"Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki göçüklerden hangisi panelin boyası bozulmadan düzeltilebilir?
A) 50 mm'den küçük göçükler
B) Geniş yüzeydeki göçükler
C) Uzama yapmış paneldeki göçükler
D) 5 cm'den büyük göçükler

2. Aşağıdakilerden hasarlardan hangisi bilgisayarlı kalıp sisteminde düzeltilir?
A) Paneldeki hasarlar
B) Çamurluktaki hasarlar
C) Şasideki hasarlar
D) Hiçbiri

3. Noktasal hasar onarımında kullanılan en pratik yöntem hangidir?
A) Çekiç-dayama
B) Pullu çektirme
C) Perçinli çektirme
D) Spot hızlı çektirme

4. Yırtılmış ve yığılma oluşmuş saçlarda genellikle nasıl onarılır?
A) Gazaltı ile
B) Sert lehimleme ile
C) Yumuşak lehimleme ile
D) Parça değişimi ile

5. Uzamış saçların onarımda hangi elektrot kullanılır?
A) Bakır
B) Karbon
C) Pirinç
D) Tungsten

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Araç paneli üzerindeki ezikleri çekiç ve dayama kullanarak düzeltebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek hasarlı panelin çekiç ve dayama ile düzeltildiğini inceleyiniz.
- Panel düzeltirken kullanılan çekiç ve dayama çeşitlerini inceleyiniz.
- İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

2. EZİKLERİ ÇEKİÇ VE DAYAMA KULLANARAK DÜZELTME

2.1. Dayama Takozları

2.1.1. Tanımı

Panel yüzeyinde yapılacak yüzeysel düzeltmeler için çekiç darbelerine karşı bir kuvvet olması gerekmektedir. Bu karşı kuvveti oluşturan dayama takozlarıdır. Dayama takozları düzeltilecek panelin karşı tarafında çekiçle beraber panel sacını eski formuna getirmek için kullanılır. Panel yüzeyinde değişik bölgeler ve bombeler için uygun tip ve boylarda dayama takozları imal edilmiştir. Dayama takozları tek başlarına kullanılmaz. Kullanma anında mutlaka dayama takozunun yapısına uygun bir çekiç kullanılmak gereklidir.

Resim 2.1: Dayama takoz seti

2.1.2 Yapısı

Dayama takozları genellikle çelikten yapılmışlardır. Çekiç darbelerine karşı çok dayanıklıdır. Devamlı çekiç ile karşılıklı kullanıldıkları için yüzeylerinin düzgün kalması gerekmektedir. Aksi takdirde düzeltilen panel yüzeyi pürüzlü olabilir. Yüzeyleri pürüzlülüğü olan takozlar uygun zımpara ile düzeltilmelidir

Dayama takozlarının metal ve plastik malzemeden yapılmış iki çeşidi bulunur:

2.1.2.1. Metal Takozlar

Metal takozlar panel yüzeyinde büyük ve kuvvet isteyen yerlerin düzeltilmesinde kullanılır. Çekiç ile takoz arasında kalan panel sacı, uygulanan kuvvetten dolayı düzeltilmektedir. Fazla kuvvet uygulanırsa yani düzelttikten sonra hâlâ çekiç darbelerini vurmaya çalışırsak panel sacı incelebilir. Bu durum sacın uzamasına ve gerilmesine sebep olur. Burada panel sacının ne kadar düzeltilmesi gerektiği, zamanla tecrübe ile kazanılacak bir husustur.

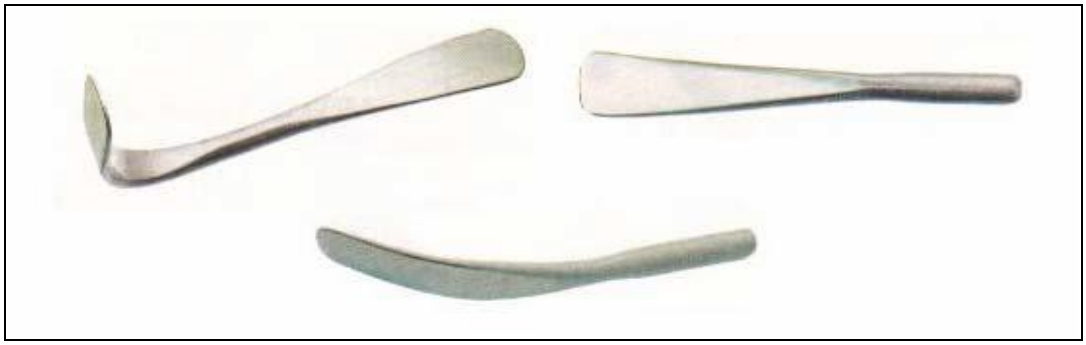
Aşağıda değişik şekillerde yapılmış metal takozlar görülmektedir. Panel onarımlarında çalışılacak bölgenin özelliği ve eğimi dikkate alınarak en uygun dayama takozu ve ona uygun çekicin seçilmesi gerekmektedir.

Resim 2.2:Topuz dayama

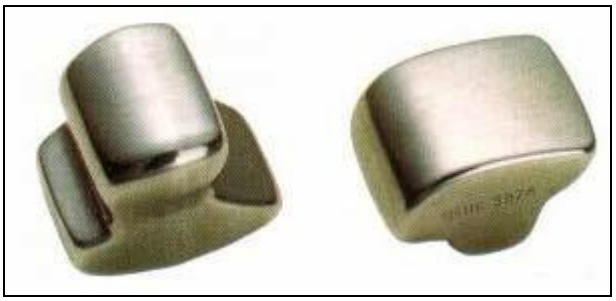
Resim 2.3:Dil dayama

Resim 2.4:Ökçe dayama

Resim 2.5:Bombeli dayama



Resim 2.6:Kelebek dayama (Kaşık dayama)



Resim 2.7:Ray dayama

Resim 2.8:Tabaka dayama

Resim 2.9:Virgül dayama

2.1.2.2. Plastik Takozlar

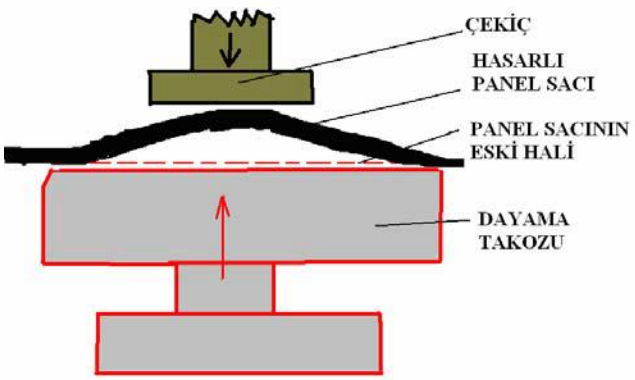
Plastik takozlar genellikle alüminyum veya alaşımlarından yapılmış panellerin onarımında kullanılır. Çünkü alüminyum çelikten daha yumuşaktır ve kolayca esner. Plastik takozlar ayrıca küçük hasarlı çelik panellerin onarımında da kullanılır. Panel yüzeyinde oluşan yüzey bozukluklarında, boyada eğer hasar oluşmamış ise plastik takoz ve çekiçlerle düzeltilebilir. Kaza anında boyada her hangi bir bozulma olmamış ise plastik takozlarla Resim 2.10'da gösterildiği şekilde yüzey bozukluğu düzeltilebilir. Plastik takozlar, metal takozlar gibi değişik şekillerde üretilmektedir.

Resim 2.10: Plastik takoz kullanılışı

Plastik takozlar sadece lastik tokmak ve çekiç ile beraber kullanılır. Boyada her hangi bir zedelenme olmaması için boya yüzeyine düzeltme işleminden önce biraz gres yağı sürülebilir.

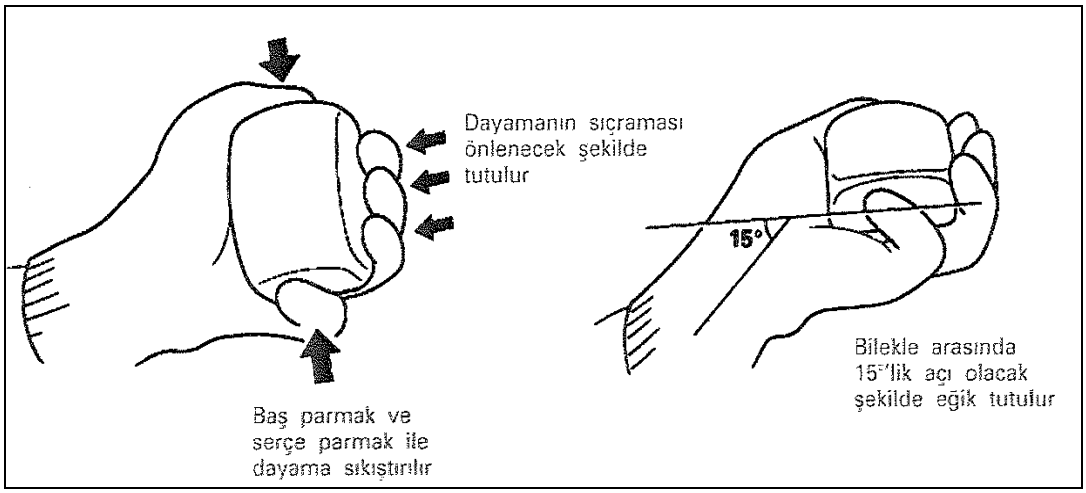
2.1.2. Kullanıldığı Yerler

Dayama takozları panel yüzeyinde kaza sonucu oluşan yüzeysel bozuklukları tekrar eski hâline getirmek için kullanılır. Çekiç darbelerine karşı, panel sacının arka tarafına yerleştirilerek sacın metal dayama üzerinde düzelmesi sağlanır. Şekil 2.1'de çekiç ile metal dayama arasında düzeltilen panel sacının şematik resmi görülmektedir.



Şekil 2.1: Panel sacının dayama takozu ile düzeltilmesi

Dayama takozları ile çalışırken dayama avuç içinde Şekil 2.2'de görüldüğü gibi tutulmalıdır.



Şekil 2.2: Dayama takozun tutuş şekli

Resim 2.11: Dayama takozlarının kullanımı

2.2. Kaportacı Çekiçleri

2.2.1. Tanımı

Kaportacı çekiçlerinin normal çekiçlerden farkı, çalışma yüzeyi, ağırlığı ve boyutlarıdır. Kaportacı çekiçleri otomobil panel yüzeyinde meydana gelen yüzeysel bozuklukları dayama takozları ile beraber düzeltmeye yarar.

Kaportacı çekiçleri özel olarak imal edilmişlerdir. Ağırlık olarak hafiftir ancak çok sert bir yapıya sahiptir. Panel yüzeyinde dövme işlemi yapılırken kesinlikle şekil değişikliğine uğramaz. Çekicin her iki ağzı düzeltme işlemi yapmak için özel olarak özel olarak şekillendirilmiştir.

2.2.2. Çeşitleri

Kaportacı çekiçleri kullanım yerlerine göre farklılık gösterir. Aynı dayama takozları gibi değişik şekillerde bulunmaktadır. Otomobil panel yüzeyinde oluşan yüzeysel

bozukluklar, yerine göre metal veya plastik çekiçlerle düzeltilmektedir. Plastik çekiçler yumuşak ve sert plastik olmak üzere iki farklı yapıda bulunur.

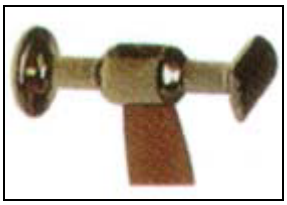
Aşağıda değişik yapılardaki kaportacı çekiçleri görülmektedir.

Resim 2.12: Ökçe başlı kaportacı çekici

Topuz başlı kaportacı çekiçlerinin her iki tarafı topuz şeklindedir. Resim 2.13'te topuz başlı kaportacı çekici gösterilmektedir.

Resim 2.13: Topuz başlı kaportacı çekici

Bombeli tip kaportacı çekiçlerinin bir ucu bombelidir. Resim 2.14'te bombeli tip kaportacı çekici gösterilmektedir.



Resim 2.14: Bombeli kaportacı çekici

İnce başlı kaportacı çekiçlerinin bir tarafı ince uzun bir yapıdadır. Resim 1.15'te ince başlı kaportacı çekici gösterilmiştir.

Resim 2.15: İnce başlı kaportacı çekici

Plastik çekiçler lastik topuzlu ve sert plastik olmak üzere iki çeşit imal edilmiştir. Lastik topuzlu çekiçler yumuşak yapıda olmaktadır. Bu nedenle çok rahat bir şekilde panel yüzeyinde kullanılabilir.

Plastik çekiçler alüminyum panellerinde ve derin çiziği olmayan hafif hasarların onarımında kullanılır. Resim 2.16'da lastik topuzlu kaportacı çekici görülmektedir.

Resim 2.16: Lastik çekiç

Bir diğer plastik çekiç ise sert plastikten yapılmış kaportacı çekiçleridir. Sert plastikten yapılan bu çekiçler diğer lastik takozlu çekiçler gibi yumuşak değildir. Yapıldığı madde çok sert olduğu için çabuk aşınır. Bundan dolayı bu tip çekiçlere yedek başlık takılabilir. Yedek başlık, çekice vidalanarak monte edilir ve eskidikçe yenisi ile değiştirilir. Bu özelliğinden dolayı çok kullanışlıdır. Resim 2.17'de plastik çekiç gösterilmektedir.

Resim 2.17: Plastik çekiç

2.2.3. Kullanıldığı Yerler

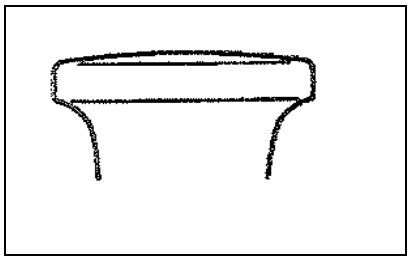
Çekiç ve dayama ile arkası açık ulaşılabilen panellerin onarımı yapılır. Arkasına ulaşılamayan paneller hasarın şekline göre çektirme yöntemleri kullanılarak düzeltilir.

Araç üzerinde arkası açık ulaşılabilen yerler;

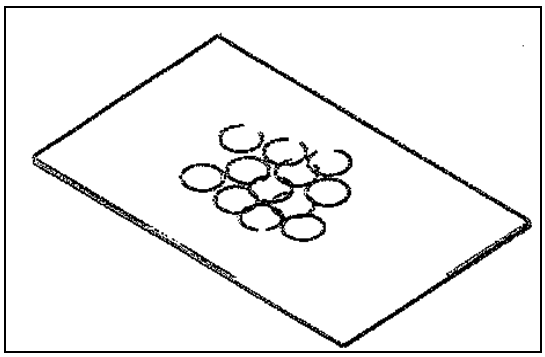
- Ön çamurluk paneli
- Arka çamurluk paneli
- Arka alt panel
- Tavan orta kısım
- Motor kaputunun boş kısmı
- Bagaj kapağının boş kısmı vb.

Çekiç ve dayama onarım esnasında panel üzerine direkt etkilidir. Bu sebepten dolayı çekiç yüzeyin düzeltilmiş olması ve düzgün olması gerekmektedir. Eğer çekiç üzerinde

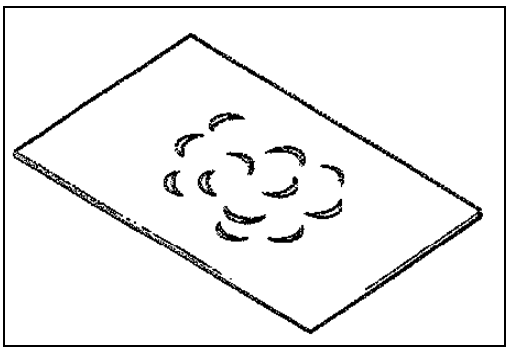
yaralar, çatlaklar ve deformasyon var ise panel yüzeyinde de aynı hasarlar meydana gelir. Çekiç üzerinde bu tür deformasyonlar var ise çekiç mengeneye bağlanarak uygun zımpara ile yüzeyler düzeltilir. Yüzeyi düzgün olan çekicin şekli Şekil 2.3'teki gibi, düzgün çekicin vurulduğundaki iz Şekil 2.4'teki gibidir.



Şekil 2.3:Düzeltilmiş çekiç yüzeyi

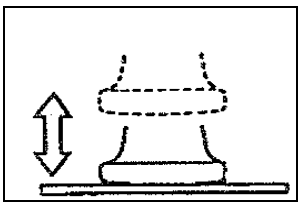


Şekil 2.4:Düzgün çekiç izi

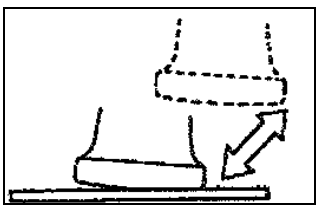


Şekil 2.5:Düzgün olmayan çekiç izi

Çekiç ile panel düzeltme işleminde panele uygulanacak kuvvet çok önemlidir. Panel mümkün olan en az çekiç kuvveti ve vurma ile tamamlanmalıdır. Panele fazla kuvvet uygulanır veya fazla çekiçlenir ise panelde uzama ve gerilme meydana gelir. Bunlar da istenilmeyen olaylardır. Panel onarımında çekiç parmaktan, bilekten ve koldan sallanarak kullanılır, omuzdan sallamada oluşacak yüksek kuvvetlere gerek yoktur. Çekiç, uygulama sırasında panele dik olarak temas etmelidir.

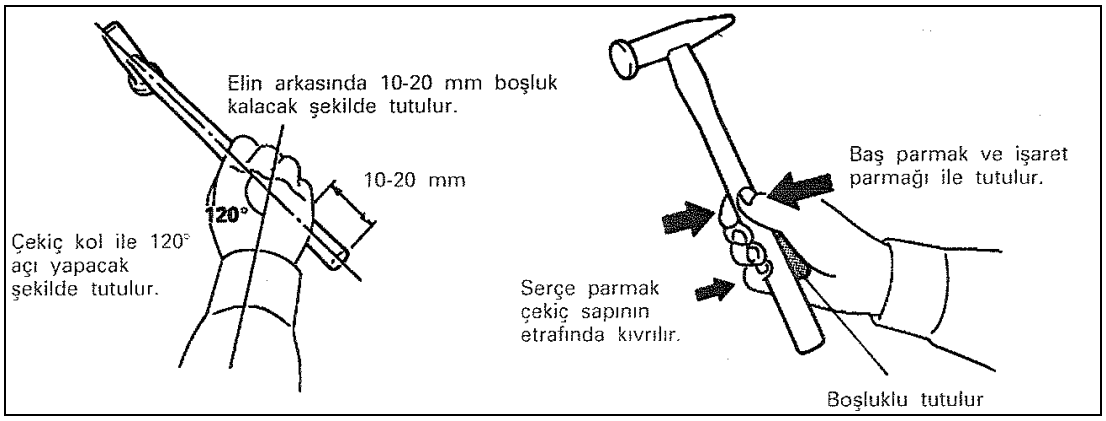


Şekil 2.6:Doğru çekiç teması



Şekil 2.7:Hatalı çekiç teması

Panel düzeltme işleminde çekicin hatalı tutuluş şekli Şekil 2.7'de gösterilmiştir.

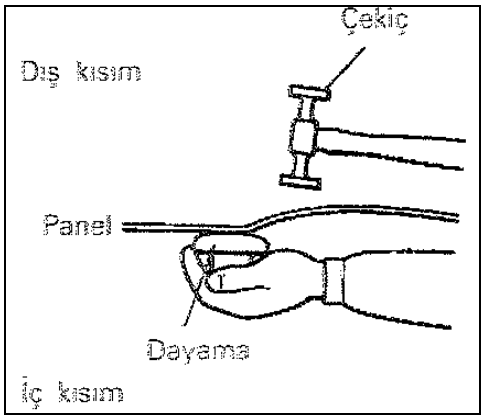


Şekil 2.10: Çekiç tutuluşu

Çekiç ve dayama ile panel düzeltirken hasarın büyüklüğüne göre iki farklı metot kullanılır. Bunlar:

- **Çekiç dayamanın dışında tekniği**

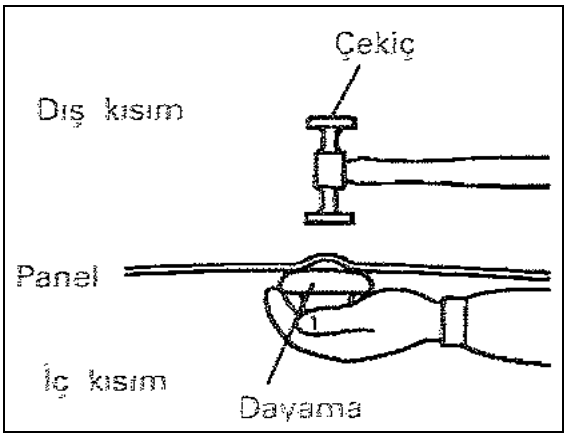
Hasarın büyük alana yayılmış olduğu onarımlarda kullanılır. Bu teknikte çekiç dayamanın uzağında ve dayamaya temas etmeden etmez. Dayama hasarın iç kısmında en düşük noktaya, çekiç panel dışında yüksek noktaya konularak panel normal formuna getirilir.



Şekil 2.11: Çekiç dayamanın dışında tekniği

- **Çekiç dayamanın üzerinde tekniği**

Küçük hasarlı onarımlarda ve büyük hasarlı onarımlardan sonra meydana gelen küçük çöküntülerin giderilmesinde kullanılır. Bu teknik, dayama iç kısımda, çekiç ise panelin dışında dayamanın üzerine vurularak yapılır.



Şekil 2.11: Çekiç dayamanın dışında tekniği

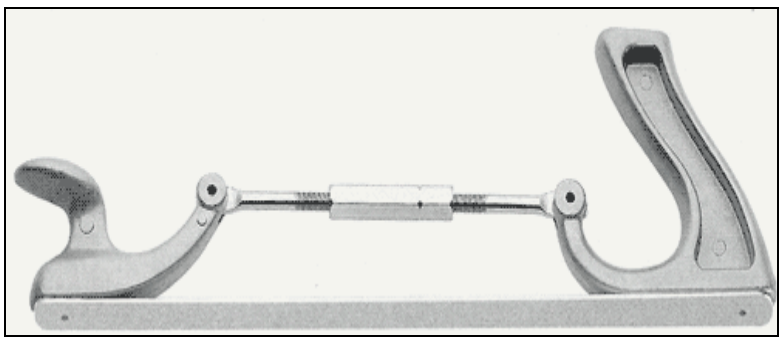
2.3. Amerikan Eğesi (Törpülü Perdah)

2.3.1.Tanımı

Amerikan eğesi, panel yüzeyinde montaj ve yüzey düzeltme işleminden sonra oluşan pürüzleri gidermek için kullanılan el aletidir. Kaynak ve çekiçlemeden oluşan yüzey pürüzlerini perdahlamak için kullanılır.

2.3.2. Yapısı

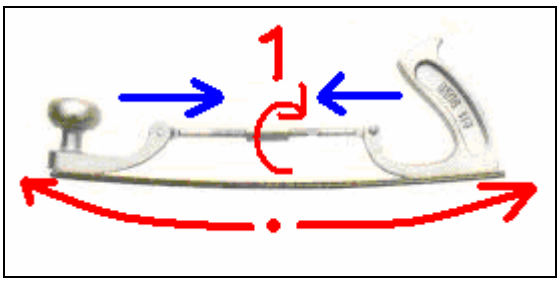
Amerikan eğesi el ile rahat kullanabilmek için el testeresi gibi tutma yerlerine sahiptir. Bu şekilde eğeye daha iyi hâkim olunarak yüzeyde bulunan kaynak izlerini temizler. Resim 2.18'de Amerikan eğesinin resmi gösterilmiştir.



Resim 2.18: Amerikan eğesi

Amerikan eğesi üzerinde bulunan 1 numaralı ayar vidası ile eğe laması tutamaklara sıkı bir şekilde bağlanmaktadır. Ayar vidası sıkılarak eğe lamasına bombe verilir ve yüzeye

uygun şekilde çalışılabilir. Amerikan eğesinde kullanılan lamalar genelde alüminyum alaşımından yapılmıştır. Bu sayede istenildiği gibi esneyerek yüzeyde kolayca hareket edebilir. Resim 2.19'da bombe verilmiş Amerikan eğesi gösterilmiştir.



Resim 2.19: Eğe lamasının bombeleştirilmesi

2.3.3. Kullanıldığı Yerler

Panel üzerinde çekiç darbelerinin yarattığı yüzey pürüzlerinin giderilmesinde, panel sacının kaynakla birleştirilmiş kısımlarında, panel yüzeyinde kalmış boya ve macun kalıntılarını temizlenmek için kullanılır.

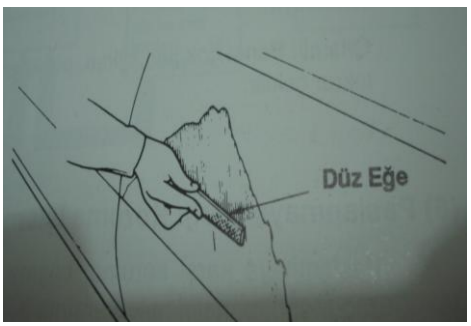
Amerikan eğesi ayrıca yüzey kontrol mastarı olarak da kullanılır. Çekiçle düzeltme işlemi sonrası yüzey düzgünlük kontrolü yapmak için eğe panel yüzeyine sürülür ve eğenin talaş alıp almadığı kontrol edilir. Eğe sadece şişkin bölgelerden talaş kaldırır. Bu durumda eğenin temas ettiği bölgelerde yeniden düzeltme işlemi yapılır.

Yüzeyden kaldırılan talaşlar eğenin dişleri arasına dolduğu için kullanım sonrası eğenin ağzının tel fırça ile temizlenmesi gerekmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Araç paneli üzerindeki ezikleri çekiç ve dayama kullanarak düzeltiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Takoz seti kullanarak araç panelini formasına getiriniz.	➢ Koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Panel yüzeyinde meydana gelen eziklik ve şekil değişikliğini elle tespit ediniz. ➢ Elinizi panel yüzeyinde gezdirirken keskin köşelere dikkat ediniz. ➢ Panel yüzeyine uygun takozları tespit ediniz. ➢ Yüzeyin formuna göre tespit edilen takozları panel sacının arkasına yerleştiriniz ve kuvvet uygulayınız.
➢ Çekiç ve dayama ile araç panelini düzeltiniz.	➢ Panel yüzeyini düzeltmek için seçilen dayama takozuna uygun çekiç belirleyiniz. ➢ Çekiç ile diğer elinizle tuttuğunuz takoza denk gelecek şekilde panel yüzeyini çekiçleyiniz. ➢ Çekiç ile panel yüzeyine uygulama yaptığınız zaman dayama takozunu panel sacının arka tarafına bastırınız. ➢ Paneli düzeltirken çekici kuvvetli bir şekilde vurmayınız. Bu durumda panel sacının uzamasına neden olabilirsiniz. ➢ Bu işleme panel yüzeyini bütünüyle eski haline getirene kadar devam ediniz. ➢ Bu işlemi en az çekiç darbesiyle bitirmeye dikkat ediniz.

➢ Panel yüzeyinde çukur ve tümsek tespiti yapınız (gövde eğesi ile) .	➢ Panel yüzeyinde yeterli düzeltme yaptıktan sonra eliniz ile yüzeyin düzgünlüğünü ışık altında kontrol ediniz. ➢ Gövde eğesi ile tümsek ve çukur yerleri tespit ediniz.  ➢ Yüzeyde çukur veya tümsek varsa Amerikan eğesini bölgeye uygulayınız. ➢ Eğeleme işlemini hafif bir şekilde yapmayı unutmayınız. ➢ Eğelemeden sonra tespit edilen şişkinlik ve çukurları tekrar çekiç ve takoz ile düzeltiniz. ➢ Düzeltme işleminden sonra el yordamı ile kontrol ediniz ve çukurları tekrar çekiç ve takoz ile düzeltiniz. ➢ Yüzeyi tekrar kontrol ediniz.
➢ Panel yüzeyini perdahlayınız.	➢ Amerikan eğesi ile panel yüzeyini perdahlayınız. ➢ Perdahlama işlemini panel yüzeyine uygularken yüzeyden fazla miktarda talaş kaldırmamaya dikkat ediniz. Aksi takdirde panelde delikler oluşabilir. ➢ Yüzeyi perdahladıktan sonra nemli bir bez ile iyice temizleyip kurulayınız. ➢ Tekrar el ile yüzeyi kontrol ediniz. Eğer düzelme olmadıysa işleme devam ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Koruyucu ekipmanlarınızı taktınız mı?		
2. Panel üzerindeki hasarı tespit ettiniz mi?		
3. Panel yüzeyine uygun çekiç ve dayama takozu seçebildiniz mi?		
4. Uygun onarım metodu belirleyip dayama-çekici kullanabildiniz mi?		
5. Paneli orijinal şekline getirebildiniz mi?		
6. Düzeltilen yüzeyi gövde eğesi ile kontrol edebildiniz mi?		
7. Panel yüzeyini uygun şekilde perdahlayabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi dayama takozları için yanlış kullanılmıştır?
A) Metal takozlar bulunur.
B) Plastik takozlar bulunur.
C) Dayama takozları panel onarımında tek başına kullanılabilir.
D) Dayama takozları bilekle 15° açı yapacak şekilde tutulur.

2. Alüminyum panellerin onarımında hangi çekiç kullanılmalıdır?
A) Plastik çekiç
B) Bombeli çekiç
C) İnce başlı çekiç
D) Ökçe başlı çekiç

3. Çekiç kol ile kaç derece açı ile tutulmalıdır?
A)60°
B) 90°
C) 120°
D) 150°

4. Aşağıda verilen gövde parçalarından hangisi çekiç-dayama ile onarılamaz?
A)Ön çamurluk paneli
B)Arka çamurluk paneli
C) Motor kaputu
D) Maşbiye

5. Aşağıdaki işlemlerin hangisinde Amerikan eğesi kullanılamaz?
A) Paneldeki kaynak izlerini temizlemek için
B) Düzeltilecek panelin üzerindeki boyayı kaldırmak için
C) Çekiç izlerini temizlemek için
D) Yüzeyde şişik ve çukur kontrolü için

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Araç paneli üzerindeki ezikleri vakumlu cihaz ile düzeltebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek vakumlu cihaz ile çektirme yönteminin hangi panel hasarlarında kullanıldığını inceleyiniz.
- Vakumlu çektirme cihazı ile panel düzeltme işleminin yapılışını inceleyiniz.
- İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

3. VAKUMLU PNÖMATİK ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE ÇALIŞAN ALETLER

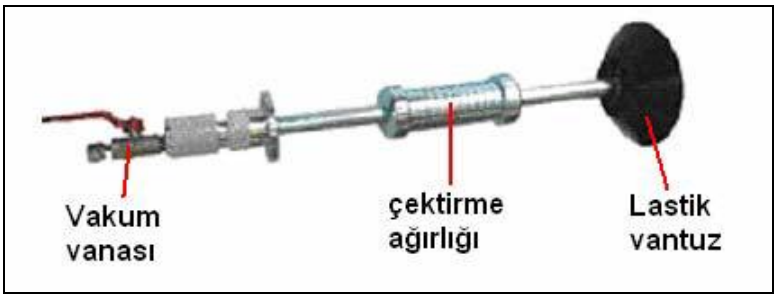
3.1. Tanımı

Vakumlu çektirme cihazı, araç panel yüzeylerinde oluşan ve arka tarafı kapalı, dayama ve çekicin ulaşamadığı çökük, ezik gibi hasarları panel yüzeyindeki boyayı bozmadan düzeltmek amacıyla kullanılan sabitlenmiş havanın oluşturduğu vakum yardımıyla çalışan bir panel onarım cihazıdır. Genellikle otobüs, minibüs ya da otomobil tavanı gibi geniş panel yüzeylere sahip araçlarda oluşan geniş darbelerin düzeltilmesinde veya panel üzerinde boyaya zarar vermemiş küçük panel onarımlarında kullanılır.

3.2. Yapısı

Cihazın ön kısmında plastikten yapılmış bir vantuz bulunmaktadır. Arka tarafına bağlanan sabitlenmiş bir hava hortumu yardımıyla vakum oluşturularak vantuzun panel üzerine yapışması sağlanır. Hava emiş kanalları cihazın arka kısmından vantuza kadar uzanır.

Orta kısmında cihazın gövde ekseninde yerleştirilmiş ağırlık bulunur. Bu ağırlık eğilmiş paneli geriye doğru daha az bir kuvvet ile vurdurarak çektirmeye yarar.



Resim 3.1: Vakumlu pnömatik çektirme cihazı

3.3. Çalışması

Vakumlu pnömatik çektirme cihazı havanın emiş gücünden yararlandığımız, el ile çalışan bir cihazdır. Yaklaşık 6-8 bar basıncında çalışır. Arka kısmında bulunan rekora bağlanan hava hortumu yardımıyla cihazın iç kanalına hava akışı sağlanır. Kanal uç kısımdaki vantuzun içine kadar uzanır ve cihazın panel yüzeyine büyük bir kuvvetle yapışmasını sağlar.

Cihazdan vantuzlara giden havanın kontrolü, cihazın tutma yerinde bulunan delikten veya rekora bağlanan vana yardımı ile yapılır.

Resim 3.2: Hava basınç kontrol deliği

Hasarlı yüzeye yapıştırılan cihazın orta ekseninde gövde boyunca hareket edebilen ağırlık geriye doğru vurdurularak ezik panel sacının çektirilerek düzelmesi sağlanır.

Cihazda kullanılan lastik vantuzlar değişik boyutlarda yapılmışlardır. Panel üzerindeki hasarın genişliği dikkate alınarak uygun boyuttaki vantuz kullanılmalıdır. Bu hem hasarın doğru düzeltilmesi hem de zaman tasarrufu açısından önemlidir.

Resim 3.3: Lastik vantuzlar

Panel çektirme işleminde uygulanacak kuvvet; panel yüzeyinde meydana gelen hasarın büyüklüğüne ve derinliğine göre vurma şiddeti ve çekme miktarı ayarlanmalıdır. Eğer kuvvet fazla uygulanıp panel fazla çektirilirse panel yüzeyinde şişkinlik olabilir.

Resim 3.4'te hasarlı bir panelin vakumlu pnömatik çektirme cihazı ile çektirilmesi görülmektedir.

Resim 3.4: Vakumlu pnömatik çektirme cihazı panel onarımı

3.4. Bakımı

Cihazın uç kısmında bulunan vantuz zamanla kullanımdan dolayı yırtılır ya da özelliğini yitirirse yenisi ile değiştirilir. Düzeltme işlemine geçmeden önce vantuzun ve yüzeyin yağlı olmamasına dikkat edilmelidir.

Cihazın hortum girişi dikkatli bağlanmalı, rekor vidasının dişlerinin bozulmamasına dikkat edilmelidir. Cihazın yere düşmemesine veya hava bağlantı rekorunun darbe

almamasına dikkat edilmelidir. Rekorlar pirinç malzemeden yapıldıkları için en ufak darbede eğilebilir veya kırılabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Araç paneli üzerindeki ezikleri vakumlu cihaz ile düzeltiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Cihazı hava basıncına fikslenmiş hava hortumuna bağlayınız.	➢ Koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Şartlandırıcıdaki hava basıncını kontrol ediniz (6-8 bar) . ➢ Cihaz üzerindeki vananın kapalı olmasına dikkat ediniz. ➢ Rekora zarar vermeden hava hortumunu cihaz takınız.
➢ Hasarın özelliğine uygun vakum ucu takınız.	➢ Hasarın büyüklüğüne uygun ebattaki lastik vantuzu seçiniz. ➢ Vantuza zarar vermeden cihaza takınız. ➢ Vantuz yüzeylerinde kir, pas olmamasına dikkat ediniz.
➢ Eziklerin özelliğine göre hasarlı araç panelini düzeltiniz.	➢ Ezilmiş panel bölgesini kir ve yağlardan arındırınız. ➢ Temizlenmiş yüzeye vakumlu cihazı yerleştirerek çektirme cihazının hava vanasını açınız. Vantuzun panele yapışmasını sağlayınız. ➢ Cihaz üzerindeki ağırlığı geriye doğru vurarak ve zaman zaman cihazın yerini

	değiştirerek çektirme işlemi yapınız. ➢ Elinizin ağırlık ile cihaz gövdesi arasında sıkışmamasına dikkat ediniz. ➢ Düzeltme anında çektirmeyi panel yüzeyine dik uygulamaya çalışınız. ➢ Fazla çekme kuvvet uygulamayız. ➢ Panelde şişkinlik olacak şekilde fazla çektirme yapmayınız. ➢ Düzeltme işlemi bittikten sonra paneli kontrol ediniz. ➢ Hava vanasını kapatarak cihazı panelden ayırınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Koruyucu ekipmanlarınızı taktınız mı?		
2. Panel üzerindeki hasarı tespit edebildiniz mi?		
3. Uygun basınçtaki hava hortumunu cihaza takabildiniz mi?		
4. Hasarın özelliğine uygun vakum seçip cihaza takabildiniz mi?		
5. Hasarlı panelin yüzeyini temizleyebildiniz mi?		
6. Panelde şişkinlik meydana gelmeden hasarlı paneli düzeltebildiniz mi?		
7. Cihazı uygun şekilde hava hortumundan ve panelden ayırabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Vakumlu çektirme cihazı hangi basınçlar arasında çalışır?
A) 4-6 bar
B) 6-8 bar
C) 8-10 bar
D) 10-12 bar

2. Vakumlu çektirme cihazı için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Boyayı bozmadan düzeltme yapılabilir
B) Arkası kapalı yerlerde uygulanır
C) Noktasal hasarlı yerlerde uygulanır
D) Geniş yüzeyli panellerde uygulanır

3. Vakumlu çektirme cihazı üzerindeki deliğin görevi nedir?
A) Vantuzun yapışmasını sağlamak
B) Vantuzun ayrılmasını sağlamak
C) Cihazı kapatmak
D) Hava basıncını ayarlamak

4. Vakumlu çektirme cihazı nerelerde kullanılır?
A) Çukurlaşmış hasarlarda
B) Çıkıntı oluşmuş hasarlarda
C) Yırtık panellerde
D) Kenetli panel hasarlarında

5. Vakumlu çektirme cihazının yüzeyi bırakması nasıl sağlanır?
A) Çekerek
B) Vana kapatılarak
C) Kesilerek
D) Vurarak

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Araç paneli üzerindeki ezikleri spot hızlı çektirme cihazı kullanarak düzeltebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek spot hızlı çektirme cihazının hangi panel hasarlarında kullanıldığını inceleyiniz.
- Spot hızlı çektirme cihazı ile panel düzeltme işleminin yapılışını inceleyiniz.
- İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

4. SPOT HIZLI ÇEKTİRME CİHAZLARI

4.1. Tanımı

Panel yüzeyindeki oluşan çökükleri-ezikleri elektrik direnç kaynağı yardımıyla hızlı ve pratik olarak çektirilerek düzeltme işleminin yapılmasını sağlayan cihazlardır.

Spot hızlı çektirme cihazı son yıllarda panel onarımında en fazla kullanılmaya başlanılan bir cihazdır. Hızlı çektirme yöntemi, paneli araç üzerinde sökmeden çektirme yapılabilir olması ve cihazların portatif olmasından dolayı oldukça pratik ve hızlı bir yöntemdir. Bu yöntem ile arkası kapalı, çekiç dayamanın giremediği, kenetli, kıvrımlı ve kalın parçaların onarımında kullanılır.

4.2. Çeşitleri ve Yapısı

Hızlı çektirme işleminde kullanılan iki çeşit makine kullanılır. Bunlar;

- **Spot hızlı çektirme cihazı**

Bu cihaz bağımsız bir kaynak makinesidir. 220 V veya 380 V ile çalışır. Hızlı çektirme işlemi yapılacak yüzeye, çekme işlemi yapacak ucu kaynatır. Cihaz üzerinde değişik malzemedeki ve kalınlıktaki metallerin kaynağı için akım ayar düğmeleri bulunur. Kaynak işleminde silindirik elektrot yerine üçgen bakır elektrot kullanılır. Cihazın çektirme ucunda vakumlu çektirme cihazında olduğu gibi ileri geri hareket edebilen ağırlıklar bulunmaktadır. Uç panele kaynatıldıktan sonra ağırlıkla vurularak çektirme işlemi yapılır. Resim 4.1'de spot hızlı çektirme cihazı görülmektedir.

Resim 4.1: Spot hızlı çektirme cihazı

- **Hızlı çektirme aparatı**

Punta kaynak makinesine takılarak hızlı çektirme yapan aparattır. Bu kaynak işleminde de üçgen bakır elektrotlar kullanılır. Aparatın ucu hasarlı panele kaynatıldıktan sonra aparat üzerindeki ağırlık yardımıyla vurdurularak çekme işlemi yapılır. Resim 4.2'de hızlı çektirme aparatı görülmektedir.

Resim 4.2: Hızlı çektirme aparatı

Hızlı çektirme işleminde bakırdan yapılmış üçgen şeklinde elektrotlar kullanılır. Üçgen elektrot, çektirme işleminden sonra panele zarar vermeden kolaylıkla panelden ayrılabilir. Üçgen elektrodun sivri köşeleri panele kaynatılır. Yıpranmış kısım döndürülerek diğer sivri kısımla kaynağa devam edilir. Elektrodun üç ucu da yıpranmış ve düzeltilmeyecek kadar boyları kısalmış ise yenisi ile değiştirilir.

Resim 4.3: Üçgen elektrot

Hızlı çektirme makineleri, kaynak esnasında fazla akım çektiklerinden ısınır. Cihazların soğutulması genellikle hava veya bazı modellerde su ve hava ile olmaktadır. Cihazın arka tarafına, şartlandırıcıda nemi alınmış, 6-8 bar basınca sabitlenmiş hava hortumu takılır.

4.3. Çalışması

Hızlı çektirme cihazları, elektrikli direnç kaynak makineleri yardımıyla elektrodun panel yüzeyine kaynatılıp paneldeki göçüklerin çektirilerek düzeltilmesinde kullanılır.

Çektirme yapılacak bölge boyadan iyice arındırılmalıdır.

Cihaz kaynak akımı, düzeltilecek panelin özelliğine göre cihaz üzerindeki akım ayar düğmesinden ayarlanır. Resim 4.4'te olduğu gösterildiği gibi elektrot, hasarlı panel üzerine kaynatılır.

Resim 4.4: Hızlı çektirme işlemi

Panele kaynatılan uç, üzerindeki ağırlıklardan vurdurularak çekilir ve göçük düzeltilir. Vurma şiddeti, hasarın şiddetine ve yönüne göre ayarlanır. Çektirme işlemin bittiğinde cihaz kendi etrafında döndürülerek panelden ayrılır. Düzeltme uygun şekilde yapıldıktan sonra kaynak izleri temizlenir.

Kaynak işlemi sırasında cihaz çok fazla akım çektiğinden ısınabilir. Bu yüzden cihazın periyodik olarak soğutulması gerekmektedir. Cihaz soğumadan kaynak işlemine tekrar başlanmamalıdır.

4.4. Bakımı

Bu cihazlar yüksek maliyetli yüksek makineler olduklarından bakımlarının çalışma öncesinde bakımları, çalışma esnasında da kontrolleri yapılmalıdır. Sık sık basınçlı hava kontrol edilmeli yetersiz basınç altında çalışılmamalıdır. Üçgen elektrotlar ısıya maruz kaldıkları için uç şekilleri bozulur. Uçlar zımpara ile düzeltir. Zımparalan elektrotların boyları zamanla kısalacağından yenisi ile değiştirilir.

4.5. Spot Hızlı Çektirme Cihazını Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Spot hızlı çektirme cihazı ile paneldeki göçükler çektirilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Cihazın, elektrik bağlantıları düzgün yapılmalıdır.
- Cihazın, hava bağlantıları düzgün yapılmalıdır. Yıpranmış ve delik hortumlar kullanılmamalıdır.
- Cihaz ile çalışırken, koruyucu ekipmanlar kesinlikle kullanılmalıdır(Gözlük, eldiven, iş önlüğü vb.).
- İyi bir kaynak için yüzey boyadan arındırılmalıdır.
- Uç sekli bozulmuş elektrotlar düzeltilmeden kullanılmaz.
- Çalışma sırasında ısı, sık sık kontrol edilmeli, cihaz soğumadan kaynağa başlanılmaz.
- Panele fazla vurma kuvveti uygulanmamalıdır. Aksi takdirde panelde çıkıntılar meydana gelebilir.
- Elektrot panelden ayırılırken, panele zarar vermemek için elektrot ekseni etrafında döndürülerek ayrılmalıdır.
- Çektirme işlemi tamamlandığında paneldeki kaynak izleri düzeltilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Araç paneli üzerindeki ezikleri spot hızlı çektirme cihazı kullanarak düzeltiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Spot hızlı çektirme cihazına uygun uç takınız.	➢ Üçgen bakır elektrot seçiniz. ➢ Elektrodun ucunu kontrol ediniz. ➢ Ucu zımpara ile düzeltiniz. ➢ Boyu kısa elektrodu değiştiriniz. ➢ Ucu yerine uygun şekilde takarak sıkınız.
➢ Hasarlı araç panelinde hasarın özelliğine uygun olarak çektirmeyi başlatınız.	➢ Koruyucu ekipmanlarınızı takınız. ➢ Makinayı uygun pozisyona getiriniz. ➢ Hasarlı bölgeyi tespit ediniz. ➢ Panelin kalınlığına göre kaynak akımını ayarlayınız. ➢ Tetiğe basarak elektrodu panele kaynatınız. ➢ Hasarın şekline göre vurdurarak çektiriniz. ➢ Vurma şiddetini ve çekme yönünü hasarın özelliğine göre ayarlayınız ➢ Hasar düzelinceye kadar çektirmeye devam ediniz. ➢ Cihazı kendi ekseni etrafında döndürerek panelden ayırınız.

➢ Ucu ısınan cihazı belli periyotlarla soğutunuz.	➢ Çalışma esnasında ısıyı sık sık kontrol ediniz ➢ Isının cihazın kendi kendini soğutmasını bekleyiniz. ➢ Soğumayı hızlandırmak için hava tabancası ile elektrot ucunu soğutunuz. ➢ Cihaz soğumadan işleme devam etmeyiniz. ➢ Soğutma işlemini belli aralıklarla yapınız.
➢ Doğrultma sonrasında yüzeyi düzeltiniz.	➢ Eğe ile panel yüzeyinde şişkinlik kontrolü yapınız. ➢ Şişkinlik var ise yüzeyden fazla talaş kaldırmadan perdahlayınız. ➢ Düzeltilen paneldeki kaynak izlerini, Amerikan eğesi veya zımpara ile düzeltiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kişisel koruyucu ekipmanlarını taktınız mı?		
2. Cihaza uygun ucu takabildiniz mi?		
3. Panele uygun, kaynak akımını ayarlayabildiniz mi?		
4. Hasarlı paneli uygun şekilde çektirebildiniz mi?		
5. Çektirme esnasında cihazın ısınını kontrol ederek soğutabildiniz mi?		
6. Elektrodu, panele hasar vermeden ayırabildiniz mi?		
7. Doğrultma sonunda yüzeydeki kaynak izlerini düzeltebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Spot hızlı çektirme aşağıdaki hangi panel hasarında kullanılır?
A) Uzamış panelde
B) Büzülmüş panelde
C) Çöküк olan panelde
D) Çıkıntı olan panelde

2. Spot hızlı çektirme işleminde kullanılan elektrodun malzemesi hangisidir?
A) Bakır
B) Karbon
C) Pirinç
D) Çelik

3. Aşağıdakilerden hangisi spot hızlı çektirme cihazının özelliklerinden biri değildir?
A) Küçük yüzeylerde kullanılır.
B) Geniş yüzeylerde kullanılır.
C) Arkası kapalı yerlerde kullanılır.
D) Kıvrımlı yerlerde kullanılır.

4. Hızlı çektirmenin cihazının ucu panelden nasıl ayrılır?
A) Aşağıya doğru çekerek
B) Yukarı doğru çekerek
C) Kendimize doğru çekerek
D) Ekseninde döndürülerek

5. Hızlı çektirme cihazında akım ayarı yapılırken hangisi dikkate alınır?
A) Hasarın şekli
B) Hasarın büyüklüğü
C) Elektrot kalınlığı
D) Panel kalınlığı

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–5

AMAÇ

Panel sacına karbon yedirme (büzdürme yapma) işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otomobil gövde onarımı yapan işletmeye giderek uzamış panellere karbon yedirme işleminin yapılışını inceleyiniz.
- Panel saclarının uzama ve gerilme sebeplerini araştırınız.İnceleme ve araştırma sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

5.PANEL SACINA KARBON YEDİRME (BÜZDÜRME)

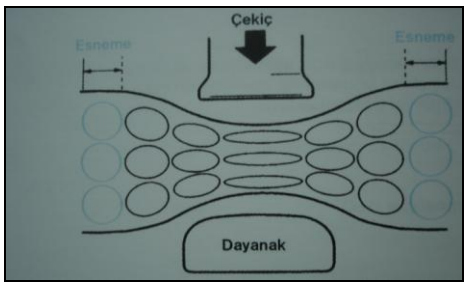
5.1 Karbon Yedirme ve Büzdürme İşlemi

Büzdürme işlemi, sac üzerindeki bir noktanın ısıtılması ve hızlıca soğutularak gerilmiş panelin toplanması işlemidir. Bu yüzden sacı büzdürme işlemine panel toplama da denilmektedir. Toplama işlemi yapılarak panel üzerinde oluşan gerilme ortadan kaldırılmış olunur.

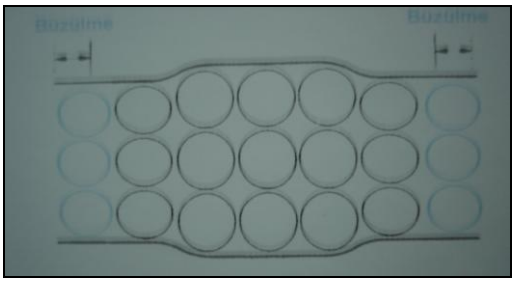
Panellerde meydana gelen gerilmenin sebebi sacın moleküler yapısında meydana gelen değişiklerin etkisiyle sacın uzamasıdır. Uzama yapan panel üzerindeki gerilmenin emniyet için alınması gerekir. Gerilme giderilmez ise panel yolda esneyerek ses yapabilir ve yüzey düzgünlüğü sağlanamaz.

Panel sacında aşağıdaki sebeplerden dolayı uzama meydana gelir.

- Kaza esnasında oluşan hasarlar
- Hasarlı panel düzeltilirken uygulanan çok fazla çekiç darbeleri
- Panel yüzeyleri pullu çektirme veya hızlı çektirme esnasında fazla ısıdan dolayı moleküler yapısındaki büzülmeler



Şekil 5.1: Sacın esnemesi



Şekil 5.2: Sacın büzülmesi

Sacı büzdürme işlemine başlamadan önce, gerilmiş bölgenin tespiti, hasarın boyutu ve en yüksek noktanın tespit edilmesi gerekir. Gerilmiş bölgenin tespitinde iki yöntem kullanılır.

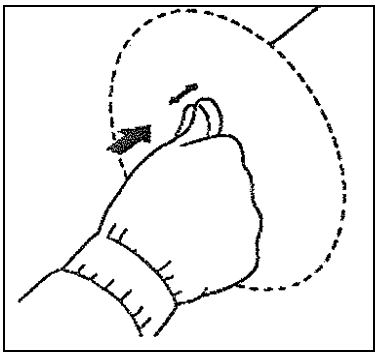
Bunlar;

- **Parmağımız ile**

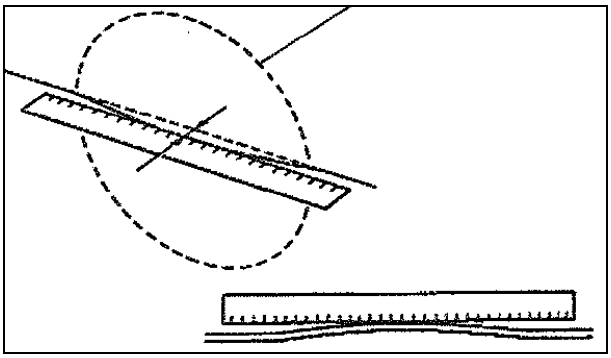
Parmak ucuyla panel bastırıldığında içeri giren serbest bırakıldığında geri gelen esnek bölge bulunur (Şekil 5.3) .

- **Cetvel ile**

Cetvel yardımı ile en yüksek bölge bulunur (Şekil 5.4).



Şekil 5.3: Parmak ile tespit



Şekil 5.4: Cetvel ile tespit

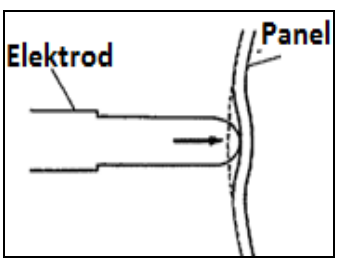
Saca karbon verme büzdürme işlemi elektrik direnç kaynak makinelerine (punta kaynak makinasına) takılan elektrotla karbon (kömür) elektrot ve bakır elektrot ile yapılır.

Sacı büzdürme işlemi, hasarın büyüklüğüne göre iki farklı şekilde uygulanır.

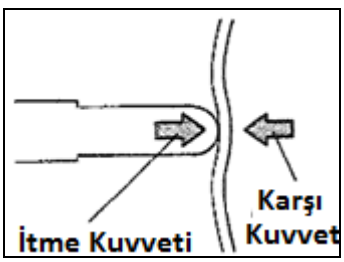
- **Noktasal toplama**

Küçük bölgelerde panelin en yüksek noktalarına uygulanır. Bu işlemde hem bakır hem de karbon elektrot kullanılabilir Aşağıdaki işlem sırasına göre yapılır.

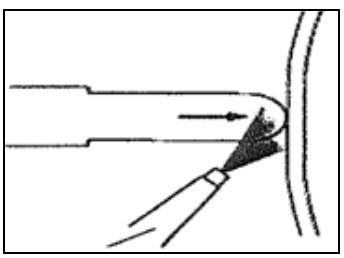
- Elektrot basınçla en yüksek noktaya bastırılır.
- Tetiğe basarak 1-2 saniye basınç altında tutulur.
- Hava tabancası ile bölge hızla soğutulur. Soğutma işlemi 5-6 saniye kadar sürer.



Şekil 5.5: Elektrodu ayarlama

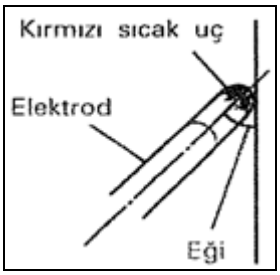


Şekil 5.6: Elektrodu tutma

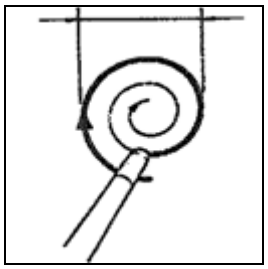


Şekil 5.7: Paneli soğutma

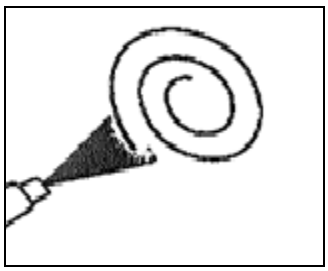
- **Sürekli toplama:** Geniş yüzeyli gerilmiş bölgelerde, karbon elektrot ile gerilmiş bölgenin dışından içeriye doğru dairesel hareket ile uygulanır. Aşağıdaki işlem sırasına göre yapılır.
  - Elektrot açılı tutularak tetiğe basılır. Elektrot ucunda kırmızı bölge oluşumu sağlanır.
  - Elektrot hızı yavaşça artırılarak gerilmiş bölgenin dış kısmından içeriye doğru dairesel hareket yapılır.
  - Tetik bırakılarak yüzey hızlı bir şekilde hava tabancası ile soğutulur.



Şekil 5.8: Isı oluşumu



Şekil 5.9: Dairesel hareket



Şekil 5.10: Soğutma

5.2. Kaynak Makinesi ve Kömür Elektrotların Kullanımı

Panel toplama işlemi punta kaynak makinelerine kullanılarak cihazın ucuna karbon(kömür) veya bakır elektrot takılarak yapılır. Resim 5.1'de punta kaynak makinesi görülmektedir.

Resim 5.1: Punta kaynak makinesi

Kullanılan kömür elektrot karbondan yapılmış ve üzeri çok ince kalınlıkta bakır tabaka ile kaplanmıştır. Karbon elektrotlardan çok kırılgan bir yapıya sahip olduklarından en ufak bir darbede kırılabilir. Bu yüzden karbon elektrot aparata takılırken dikkat edilmeli, çıkartılırken ise elektrodun soğuması beklenmelidir.

Ayrıca çok çabuk ısı oluşturduklarından hemen yanabilir. Bu yüzden karbon elektrot ile panel büzdürme işlemi kısa bir süre içerisinde hızlıca yapılmalıdır. Resim 5.2'de karbon elektrot görülmektedir.

Resim 5.2: Karbon elektrot

Karbon yedirme işleminde kullanılacak elektrodun ucu kontrol edilmelidir. Eğer ucu kirli veya hasarlı ise elektrot gerekli ısıyı oluşturamayacaktır. Elektrodun ucunda çöküntü veya çizikler var ise ucu zımparalanarak temizlenmelidir.

Düzgünlüğü kontrol edilmiş elektrot makinenin ucuna uygun şekilde takılmalıdır. Daha sonra makine üzerinden kaynak parametreleri ayarlanmalıdır.

İşleme başlamadan önce kaynak makinesinin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Bunlar:

- Makinenin elektrik bağlantısı kontrol edilir.
- Makinenin hava bağlantısı kontrol edilmeli, basınç 6-8 bar olmalıdır.
- Şasi bağlantısı için yüzeyin boyası kaldırılmalıdır.
- Makineden karbon elektrot kullanımı seçilmelidir.
- Panel kalınlığına uygun amper ayarı seçilmelidir.
- Kaynağa uygun akım geçiş süresi seçilmelidir.
- Kaynak makinesi hazırlandıktan sonra kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılarak panel büzdürme işlemi yapılmalıdır. Punta kaynak makineleri etrafa radyasyon yaydıklarından dolayı koruyucu ekipmanlar olmadan kesinlikle cihaz kullanılmamalıdır.

5.3. Uzama Yapmış Saclarda Değişik Düzeltme Teknikleri

Büzdürme işlemi, sac üzerindeki bir noktanın ısıtılması ve hızlıca soğutularak gerilmiş panelin toplanması işlemidir. Bir başka deyişle bir tavlama işlemidir.

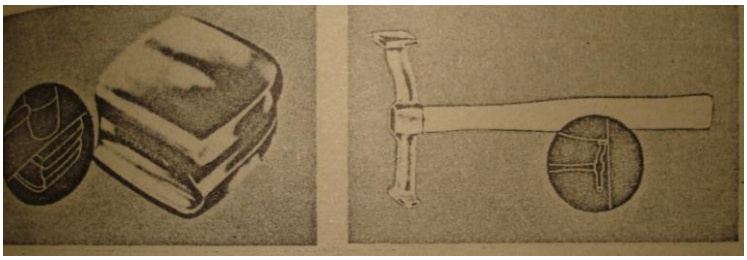
Uzama yapmış saclardaki gerilmelerin giderilmesinde, yukarıda anlatılan karbon yedirme işlemi günümüzde oldukça fazla kullanılan bir yöntemdir. Kaynak makinelerinde yapılan bu işlem oldukça pratik ve kolaydır.

Uzamış sacların düzeltilmesinde kullanılan diğer bir yöntem sıcak büzdürmedir. Sıcak büzdürme oksigaz kaynağı ile tavlama işlemi ve ardından çekiç-dayama takozu ile düzeltme işlemidir. Bu yöntem daha zor ve büyük ölçüde beceri isteyen bir yöntemdir.

Bu yöntemde panelin15-20 mm'lik kısmı, oksigaz kaynağı ile kırmızı bölge elde edilinceye kadar ısıtılır. Panelin arkasına dayama yerleştirilir ve düzleşene kadar tahta çekiç ile vurulur ve ısıtılan bölge ıslak bezle hızla soğutularak büzdürme yapılır. Daha sonra büzülen paneldeki oluşan küçük kıvrımlar çekiç ve dayama takozu ile düzeltilir.

Tavlama işleminde beceri ve deneyim çok önemlidir. Çekiçleme ve soğutma işlemi çabuk yapılmalı ki, çekiçleme işlemi bitmeden kırmızı bölge soğumamalıdır. Ayrıca panel çok sert çekiçlenir ise uzama tekrar meydana gelir.

Uzamış saçların büzdürülmesinde kullanılan bir başka yöntem ise soğuk büzdürme işlemidir. Fakat kaportacılıkta pratik olmadığı için fazla kullanılmaz. Soğuk büzdürme işlemi özel yapılmış çekiç ve dayama takozu ile yapılır.

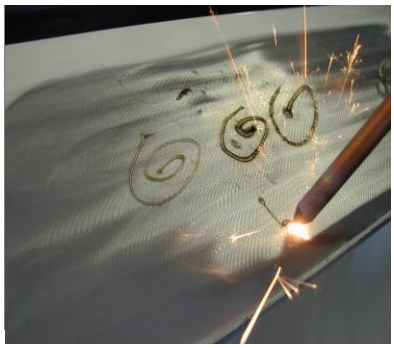


Resim 5.3: Büzdürme çekiç ve dayama takozu

Dayama takozunun iki kenarı iç bükey olarak yapılmış ve çekicin baş kısmı bu iç kısma uyacak şekilde yapılmıştır. Dayama takozu en yüksek noktaya iç bükey olarak panelin altında yavaş yavaş gezdirilir ve çekiç ile panelin üzerinden vurulur. Bu işlemle uzamış bombeli kısmın dışarı esnemesi engellenmiş olunur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Panel sacına karbon yedirme (büzdürme yapma) işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kaynak cihazının ucuna karbon elektrodu takınız.	➢ Güvenlik ekipmanlarınızı takınız. ➢ Karbon elektrodun ucunu kontrol ediniz. ➢ Çukur veya derin izler var ise zımpara ile düzeltiniz. ➢ Elektrodu kırmadan cihazın ucuna takınız. ➢ Yerine tam oturmasına dikkat ediniz.
➢ Kaynak cihazının ayarlarını yapınız.	➢ Kaynak cihazının uygun elektrik bağlantısını yapınız. ➢ Kaynak cihazının uygun hava bağlantısını yapınız. ➢ Hava basıncı 6-8 bar olmalıdır. ➢ Gerilmiş bölgedeki boyayı kaldırarak şasi bağlantısını takınız. ➢ Panel kalınlığına uygun akım değerini seçiniz. ➢ Cihazdan karbon elektrot uygulama konumunu seçiniz. ➢ Uygun akım geçiş süresini ayarlayınız.
➢ Kömür elektrodu hasarın cinsine göre dıştan içeriye doğru dairesel hareketle hareket ettirerek uzama yapmış sacı büzdürerek toplayınız. 	➢ Parmağınız ile gerilmiş bölgeyi tespit ediniz. ➢ Bölgenin büyüklüğünü ve yüksek noktasını tespit ediniz. ➢ Elektrodu açı ile panele değdiriniz ve tetiğe basınız. ➢ Kırmızı bölgeye ısı oluşumuna dikkat ediniz. ➢ Hasarın dışından içeriye doğru hızlı bir şekilde dairesel hareket yapınız. ➢ Sürekli toplama yöntemini kullanınız. ➢ Bölgeyi hızlı bir şekilde hava ile soğutunuz. ➢ Gerilmiş bölgenin sertliğini soğuduktan sonra kontrol ediniz. ➢ Yeterli sertlik yok ise yüksek noktadan noktasal toplama yöntemi ile büzdürme işlemi yapınız. ➢ Gerekli sertlik oluşuncaya kadar bu işleme devam ediniz. ➢ Karbon elektrodu soğumadan cihazdan sökmeyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Koruyucu ekipmanlarınızı taktınız mı?		
2. Karbon elektrodun ucunu kontrol edip düzeltebildiniz mi?		
3. Elektrodu uygun şekilde cihaza takabildiniz mi?		
4. Cihazın elektrik ve hava bağlantılarını yapabildiniz mi?		
5. Kaynak parametrelerini panele uygun ayarlayabildiniz mi?		
6. Gerilmiş bölgeyi tespit edebildiniz mi?		
7. Elektroda dairesel hareket vererek büzdürme işlemini yapabildiniz mi?		
8. Paneli gerekli sertlik oluşacak şekilde büzdürebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Panel üzerindeki gerilme alınmaz ise hangi hata meydana gelir?
A) Panel ses yapar
B) Panel boyanamaz
C) Panel düzeltilemez
D) Hiçbiri

2. Aşağıdakilerden hangisi panellerde meydana gelen uzamanın sebebi değildir?
A) Kaza
B) Fazla çekicleme
C) Paneli fazla çektirme
D) Paneldeki hatalı boya

3. Karbon yedirme işleminde elektrot nasıl hareket ettirilmelidir?
A) Aşağıdan yukarıya
B) Sağdan sola
C) Dairesel
D) Yukarıdan aşağıya

4. Aşağıdaki işlemlerden hangisi uzamış sacların onarımında kullanılmaz?
A) Karbon yedirme
B) Soğuk büzdürme
C) Sıcak büzdürme
D) Hızlı çektirme

5. Noktasal toplama işleminde soğutma süresi ne kadardır?
A) 3-4 saniye
B) 5-6 saniye
C) 7-8 saniye
D) 9-10 saniye

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Geniş yüzey hasarlarında hangi yöntem kullanılır?
A) Pullu çektirme
B) Hızlı çektirme
C) Vakumlu çektirme
D) Perçinli çektirme

2. Hasarlı ince panel kesilirken aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Oksi-gaz
B) Gazaltı
C) Havalı keski
D) Havalı testere

3. Aşağıdakilerden hangisi çizgisel hasarların onarımında kullanılmaz?
A) Pullu çektirme
B) Çok nokta ile çektirme
C) Karbon yedirme
D) Perçinli çektirme

4. Plastik takozlar ile çalışırken yüzeydeki boyayı bozmamak için ne kullanılır?
A) Makine yağı
B) Gres yağı
C) Zımpara
D) Özel sıvı

5. Çekiç ile panel onarımından hangi metot kullanılmaz?
A) Parmaktan sallama
B) Bilekten sallama
C) Koldan sallama
D) Omuzdan sallama

6. Amerikan eğesi aşağıdaki işlemlerden hangisinde kullanılamaz?
A) Paneldeki kaynak izleri temizlemek için
B) Düzeltilecek panelin üzerindeki boyayı kaldırmak için
C) Çekiç izlerini temizlemek için
D) Yüzeyde şişik ve çukur kontrolü için

7. Vakumlu çektirme cihazı nerelerde kullanılır?
A) Çukurlaşmış hasarlarda
B) Çıkıntı oluşmuş hasarlarda
C) Yırtık panellerde
D) Kenetli panel hasarlarında

8. Spot hızlı çektirme cihazı ile aşağıdaki hasarlardan hangisi onarılamaz?
A) Kenetli yerlerdeki hasarlar
B) Arkası kapalı yerlerdeki hasarlar
C) Çukurlaşmış paneller
D) Yırtık paneller

9. Panellerde büzdürme işlemi hangi elektrot ile yapılır?
A) Karbon
B) Pirinç
C) Kurşun
D) Alüminyum

10. Karbon yedirme işleminde elektrot nasıl hareket ettirilmelidir?
A) İçeriden dışarıya doğru dairesel
B) Dışarıdan içeriye doğru dairesel
C) Yukarıdan aşağıya doğru düz
D) Aşağıdan yukarıya doğru düz

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**C**
3	**D**
4	**D**
5	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**A**
3	**C**
4	**D**
5	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'İN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**C**
3	**D**
4	**A**
5	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ 4'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**A**
3	**B**
4	**D**
5	**D**

ÖĞRENME FAALİYETİ 5'İN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**D**
3	**C**
4	**D**
5	**B**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**D**
3	**C**
4	**B**
5	**D**
6	**B**
7	**A**
8	**D**
9	**A**
10	**B**

KAYNAKÇA

- **Şasi ve Kaporta Düzeltme Sistemleri Onarım Ekipmanları El Kitabı**
- VENK SPECER Davies(Yazar),ANLAŞ İbrahim, Yıldırım BUHARALI, (Çevirenler), **Karoseri Onarımı**, MEB Yayınları, Ankara, 1972.